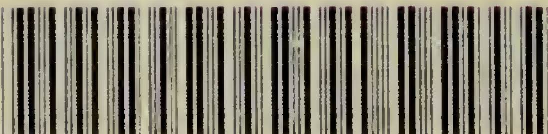
Der Bienenhonig.


22102026008

A. Hartleben's

Chemisch-technische Bibliothek

Der Bienenhonig und seine Ersatzmittel.



A. Hartleben's Verlag, Wien und Leipzig.

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

In zwanglosen Bänden. — Mit vielen Illustrationen. — Jeder Band einzeln zu haben.

In Ganzleinwandbänden, pro Band 90 Heller = 80 Pf. Zuschlag.

I. Band. **Die Ausbrüche, Sekte und Südweine.** Vollständige Anleitung zur Bereitung des Weines im Allgemeinen, zur Herstellung aller Gattungen Ausbrüche, Sekte, spanischer, französischer, italienischer, griechischer, ungarischer, afrikanischer und asiatischer Weine und Ausbruchweine, nebst einem Anhange, enthaltend die Bereitung der Strohweine, Rosinen-, Hefen-, Kunst-, Beeren- u. Kernobstweine. Von Karl Maier. Fünfte, sehr verm. und verb. Auflage. Mit 15 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 2 K 40 h = 2 M. 25 Pf.

II. Band. **Der chemisch-technische Brennereileiter. Populäres Handbuch der Spiritus- und Preßhefe-Fabrikation.** Vollständige Anleitung zur Erzeugung von Spiritus und Preßhefe aus Kartoffeln, Kukuruz, Korn, Gerste, Hafer und Melasse; mit besonderer Berücksichtigung der neuen Spiritus-Steuergesetze. Von Ed. Eidherr (früher von Alois Schönberg). Vierte, vollst. umg. Aufl. Mit 91 Abbild. 20 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

III. Band. **Die Likör-Fabrikation.** Vollständige Anleitung zur Herstellung aller Gattungen von Likören, Cremes, Huiles, gewöhnlicher Liköre, Aquavite, Fruchtbranntweine (Ratafias) des Rums, Arraks, Kognaks, der Punsch-Essenzen, der gebrannten Wässer auf warmem und kaltem Wege. Von August Gaber. Mit 16 Abbild. Achte, verm. u. verb. Aufl. 27 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

IV. Band. **Die Parfumerie-Fabrikation.** Vollständige Anleitung zur Darstellung aller Taschentuch-Parfums, Riechsalze, Riechpulver, Räucherwerke, aller Mittel zur Pflege der Haut, des Mundes und der Haare, der Schminken, Haarfärbemittel und aller in der Toilettekunst verwendeten Präparate, nebst einer ausführlichen Schilderung der Riechstoffe &c. &c. Von Dr. chem. Georg William Askinson. Fünfte, sehr verm. und verb. Aufl. Mit 35 Abbild. 26 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

V. Band. **Die Seifen-Fabrikation.** Handbuch für Praktiker. Enthaltend die vollständige Anleitung zur Darstellung aller Arten von Seifen im Kleinen wie im Fabriksbetriebe mit bes. Rücksichtnahme auf warme und kalte Verseifung. Von Friedr. Wiltner, Seifen-Fabrikant. Sechste, vermehrte Auflage. Mit 38 erläut. Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

VI. Band. **Die Bierbrauerei und die Malzextrakt-Fabrikation.** Darstellung der Malzbereitung und der Braumethoden, sowie der Fabrikation des Malzextraktes. Ein Handbuch für Brauereibesitzer, Brauereileiter &c. Von Herm. Rüdinger. Dritte, vermehrte u. verbesserte Auflage. Mit 66 erläut. Abbild. 28 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

VII. Band. **Die Zündwaren-Fabrikation.** Anleitung zur Fabrikation der Zündhölzchen, Zündkerzchen, Zigarren-Zünder und Zündlunten, der Fabrikation der Zündwaren mit Hilfe von amorphem Phosphor und gänzlich phosphorfreien Zündmassen, sowie der Fabrikation des gewöhnl. u. amorphen Phosphors. Von Jos. Freitag. Dritte Aufl. Mit 30 Abb. 13 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 60 Pf.

VIII. Band. **Die Beleuchtungsstoffe und deren Fabrikation.** Eine Darstellung aller zur Beleuchtung verwendeten Materialien tierischen und pflanzlichen Ursprungs, des Petroleums, des Stearins, der Teeröle, des Paraffins und des Acethlens &c. Von Eduard Perl, Chemiker. Zweite, sehr verm. Auflage. Mit 24 Abbild. 13 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.

IX. Band. **Die Fabrikation der Lacke, Firnisse, Buchdrucker-Firnisse und des Siegellackes.** Handbuch für Praktiker. Enthaltend die ausführliche Beschreibung zur Darstellung aller flüchtigen (geistigen) und fetten Firnisse, Buchdrucker-Firnisse, Lacke, Resinatlacke, Asphaltlack und Sikkative, des Dicköles, sowie die vollständige Anleitung zur Fabrikation des Siegellackes und Siegelwachses. Von Erwin Andres. Fünfte Auflage. Mit 33 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

X. Band. **Die Essig-Fabrikation.** Eine Darstellung der Essigfabrikation nach den älteren und neueren Verfahrungsweisen, der Schnell-Essigfabrikation, der Fabrikation von Holzessig, der Bereitung von Eisessig und reiner Essigsäure aus Holzessig sowie der Fabrikation von Wein-, Trestern-, Malz-, Bieressig und der aromatischen Essigsorten, nebst der praktischen Prüfung des Essigs. Von Dr. Josef Bersch. Fünfte erw. und verb. Aufl. Mit 24 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 M.

XI. Band. **Die Feuerwerkerei oder die Fabrikation der Feuerwerkskörper.** Eine Darstellung der gesamten Pyrotechnik, enth. die vorzügl. Vorschriften zur Anfertigung sämtl. Feuerwerksobjekte, als aller Arten von Leuchtfeuern, Sternen, Leuchtkugeln, Raketen, der Luft- und Wasser-Feuerwerke, sowie einen Abriß der für den Feuerwerker wichtigen Grundlehren der Chemie. Von August Eschenbacher. Dritte, sehr verm. u. verb. Aufl. Mit 51 Abb. 19 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 M.

XII. Band. **Die Meerschaum- und Bernsteinwaren-Fabrikation.** Mit einem Anhange über die Erzeugung hölz. Pfeifenköpfe. Enthaltend: Die Fabrikation der Pfeifen u. Zigarrenspitzen; Erzeugung von Kunstmeerschaum (Masse oder Massa). Von E. M. Raufer. Mit 5 Tafeln Abbild. 10 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.

XIII. Band. **Die Fabrikation der ätherischen Öle.** Anleitung zur Darstellung der ätherischen Öle nach den Methoden der Pressung, Destillation, Extraktion, Deplacierung, Maceration und Absorption. Von Dr. chem. George William Askinson. Dritte, sehr verm. und verb. Aufl. Mit 37 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

XIV. Band. **Die Photographie oder die Anfertigung von bildlichen Darstellungen auf künstlichem Wege.** Als Lehr- u. Handbuch von praktischer Seite bearb. u. herausgegeben v. Jul. Krüger. Zweite Auflage. Gänzlich neu bearbeitet von Ph. C. Jaroslav Husnik. Mit 59 Abbild. 34 Bog. 8. Geh. 8 K = 7 M. 20 Pf.

A. Hartleben's Verlag in Wien und Leipzig.

15 XV. Band. **Die Leim- und Gelatine-Fabrikation.** Eine auf praktische Erfahrung begründete gemeinverständl. Darstellung dieses Industriezw. in seinem ganzen Umfange. Von F. Dawidowsky. Vierte Aufl. Mit 41 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

16 XVI. Band. **Die Stärke-Fabrikation und die Fabrikation des Traubenzuckers.** Eine populäre Darstellung der Fabrikation aller im Handel vorkommenden Stärkesorten, als der Kartoffel-, Weizen-, Mais-, Reis-, Arrow-root-Stärke, der Tapioca u. s. w.; der Wasch- und Toilettestärke und des künstlichen Sago, die Herstellung des Klebers und der Fabrikation des Dextrins, Stärkegummis, Traubenzuckers, Kartoffelmehles und der Zucker-Couleur. Von Felix Rehwald. Dritte, sehr verm. u. verb. Aufl. Mit 40 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

17 XVII. Band. **Die Tinten-Fabrikation** u. die Herstellung der Hektographen und Hektographiertinten; die Fabrikation der Tusche, der Tintenstifte, der Stempeldruckfarben sowie des Waschblaues. Ausführliche Darstellung der Anfertigung aller Schreib-, Comptoir-, Kopier- u. Hektographiertinten, aller farbigen und sympathetischen Tinten, d. chinesischen Tusche, lithographischen Stifte u. Tinten, unauslöschliche Tinten z. Zeichnen d. Wäsche, d. Hektographiermassen der Farben für Schreibmaschinen. Von Sigmund Lehner. Fünfte, sehr verm. und verb. Aufl. Mit 3 Abb. 18 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

18 XVIII. Band. **Die Fabrikation der Schmiermittel, der Schuhwichse und Lederschmiere.** Anleitungen zur Darstellung aller bekannten Schmiermittel, als: Wagenschmiere, Maschinenschmiere, der Schmieröle f. Näh- u. andere Arbeitsmaschinen u. der Mineralschmieröle, Uhrmacheröle; ferner der Schuhwichse, Lederlacke, der Lederschmiere f. alle Gattungen von Leder und des Dégras. Von Rich. Brunner. Sechste Aufl. Mit 10 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 2 K 40 h = 2 M. 25 Pf

19 XIX. Band. **Die Lohgerberei oder die Fabrikation des lohgaren Leders.** Ein Handbuch für Leder-Fabrikanten. Von Ferdinand Wiener, Leder-Fabrikant. Zweite, sehr verm. und verb. Aufl. Mit 48 Abbild. 37 Bog. 8. Geh. 8 K = 7 M. 20 Pf.

20 XX. Band. **Die Weißgerberei, Sämischgerberei und Pergament-Fabrikation.** Ein Handbuch für Leder-Fabrikanten. Enthaltend die ausführliche Darstellung der Fabrikation des weißgaren Leders nach allen Verfahrungsweisen, des Glacéleders, Seifenleders u. s. w.: der Sämischgerberei, der Fabrikation des Pergamentes und der Lederfärberei, mit besonderer Berücksichtigung der neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der Lederindustrie. Von Ferdinand Wiener. Zweite, sehr verm. u. verb. Aufl. Mit 20 Abbild. 27 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.

21 XXI. Band. **Victor Joclét's Chemische Bearbeitung der Schafwolle** oder das Färben, Waschen und Bleichen der Wolle. In zweiter, vollst. umgearb. und stark verm. Aufl. neu herausg. von W. Zänker. Mit 34 Abb. 26 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.

22 XXII. Band. **Das Gesamtgebiet des Lichtdrucks,** die Emailphotographie, und anderweitige Vorschriften zur Umkehrung der negativen und positiven Glasbilder. Bearbeitet von J. Husnik. Vierte, verm. Aufl. Mit 41 Abbild. u. 7 Tafeln. 18 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

23 XXIII. Band. **Die Fabrikation der Konserven und Kanditen.** Vollständige Darstellung aller Verfahren der Konservierung für Fleisch, Früchte, Gemüse, der Trockenfrüchte, der getrockneten Gemüse, Marmeladen, Fruchtsäfte u. s. w. und der Fabrikation aller Arten von Kanditen. Von A. Hausner. Dritte, verb. und verm. Aufl. Mit 23 Abbild. 28 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

24 XXIV. Band. **Die Fabrikation des Surrogatkaffees und des Tafelsenfes.** Enthaltend: Die ausführliche Beschreibung der Zubereitung des Kaffees und seiner Bestandteile; der Darstellung der Kaffee-Surrogate aus allen hierzu verwendeten Materialien und die Fabrikation aller Gattungen Tafelsenfs. Von K. Lehmann. 2. Aufl. Mit 21 Abbild. 11 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.

25 XXV. Band. **Die Kitte und Klebemittel.** Ausführliche Anleitung zur Darstellung aller Arten von Kitten und Klebemitteln für Glas, Porzellan, Metalle, Leder, Eisen, Stein, Holz, Wasserleitungs- und Dampfröhren, sowie der Öl-, Harz-, Kautschuk-, Guttapercha-, Kasein-, Leim-, Wasserglas-, Glycerin-, Kalk-, Gips-, Eisen- und Zinkkitte, des Marineleims, der Zahnkitte, Zeiodeliths und der zu speziellen Zwecken dienenden Kitte und Klebemittel. Von Sigmund Lehner. Sechste, sehr verm. u. verb. Aufl. 11 Bog. 8. Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf.

26 XXVI. Band. **Die Fabrikation der Knochenkohle und des Thieröles.** Eine Anleitung zur rationellen Darstellung der Knochenkohle oder des Spodiums und der plastischen Kohle, der Verwertung aller sich hierbei ergebenden Nebenprodukte. Von Wilhelm Friedberg. Zweite, sehr vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 21 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

27 XXVII. Band. **Die Verwertung der Weinrückstände.** Praktische Anleitung zur rationellen Verwertung von Weintrester, Weinhefe (Weinlager, Geläger und Weinstein). Mit einem Anhang: Die Erzeugung von Kognak und Weinsprit aus Wein. Von Antonio dal Piaz. Dritte, vollst. umgearb. Aufl. Mit 30 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.

28 XXVIII. Band. **Die Alkalien.** Darstellung der Fabrikation der gebräuchlichsten Kali- und Natron-Verbindungen, der Soda, Pottasche, des Salzes, Salpeters, Glaubersalzes, Wasserglases, Chromkalis, Blutlaugensalzes, Weinsteins, Laugensteins u. s. f., deren Anwendung und Prüfung. Von Dr. S. Pick. Zweite, verb. Aufl. Mit 57 Abb. 27 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

29 XXIX. Band. **Die Bronzewaren-Fabrikation.** Anleitung zur Fabrikation von Bronzewaren aller Art, Darstellung ihres Gusses und Behandelns nach demselben, ihrer Färbung und Vergoldung, des Bronzierens überhaupt, nach den älteren sowie bis zu den neuesten Verfahrungsweisen. Von Ludw. Müller. Zweite Aufl. Mit 31 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 M.

XXX. Band. **Vollständiges Handbuch der Bleichkunst** oder theoretische und praktische Anleitung zum Bleichen von Baumwolle, Flachs, Hanf, Wolle, Seide, Jute, Chinagras und Tussarseide, sowie der daraus gesponnenen Garne und gewebten oder gewirkten Stoffe und Zeuge. Nebst einem 30 Anhange über zweckmäßiges Bleichen von Schmuckfedern, Schweinsborsten, Tierfellen, Knochen, Elfenbein, Wachs und Talg, Hadern (Lumpen), Papier, Stroh, Badeschwämmen, Schellack u. Guttapercha. Von V. Joclét. Zweite, vollst. umgearb. Aufl. Mit 56 Abbild. u. 1 Tafel. 24 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.

XXXI. Band. **Die Fabrikation von Kunstbutter, Sparbutter und Butterine.** Eine 31 Darstellung der Bereitung der Ersatzmittel der echten Butter nach den besten Methoden. Von Viktor Lang. Dritte Aufl. Mit 21 Abbild. 10 Bog. 8. Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf.

XXXII. Band. **Die Natur der Ziegeltone und die Ziegel-Fabrikation der** 32 **Gegenwart.** Handbuch für Ziegeltechniker, technische Chemiker, Bau- und Maschinen-Ingenieure, Industrielle und Landwirte. Von Dr. Hermann Zwick. Zweite, sehr verm. Aufl. Mit 106 Abbild. 36 Bog. 8. Geh. 9 K 20 h = 8 M. 30 Pf.

XXXIII. Band. **Die Fabrikation der Mineral- und Lackfarben.** Enthaltend: Die 33 Anleitung zur Darstellung aller künstlichen Maler- u. Anstreicherfarben, der Email-, Ruß- u. Metallfarben. Von Dr. Josef Bersch. Zweite Aufl. Mit 43 Abbild. 42 Bog. 8. Geh. 8 K 40 h = 7 M. 60 Pf.

XXXIV. Band. **Die künstlichen Düngemittel.** Darstellung der Fabrikation des Knochen-, Horn-, Blut-, Fleisch-Mehls, der Kalidünger, des schwefelsauren Ammoniaks, der verschiedenen Arten 34 Superphosphate, der Thomasschlacke, der Poudrette u. s. f., sowie Beschreibung des natürlichen Vorkommens der konzentrierten Düngemittel. Von Dr. S. Pick. Dritte, verb. u. verm. Aufl. Mit 34 Abb. 18 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

XXXV. Band. **Die Zinkogravure** oder das Ätzen in Zink zur Herstellung von Druckplatten 35 aller Art, nebst Anleitung zum Ätzen in Kupfer, Messing, Stahl und anderen Metallen. Von Julius Krüger. Vierte Aufl. Mit 23 Abbild. und 5 Tafeln. 15 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

XXXVI. Band. **Medizinische Spezialitäten.** Eine Sammlung aller bis jetzt bekannten und untersuchten medizinischen Geheimmittel mit Angabe ihrer Zusammensetzung nach den bewährtesten 36 Chemikern. Von C. F. Capaun-Karlowa. Dritte Aufl. Vollst. neu bearb. von Dr. pharm. Max v. Waldheim. 19 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

XXXVII. Band. **Die Kolorie der Baumwolle auf Garne und Gewebe mit** 37 **besonderer Berücksichtigung der Türkischrot-Färberei.** Ein Lehr- und Handbuch für Interessenten dieser Branchen. Von Karl Romen. Mit 6 Abbild. 24 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

XXXVIII. Band. **Die Galvanoplastik.** Ausführliches Lehrbuch der Galvanoplastik und Galvanostegie nach den neuest. theoret. Grundsätzen u. prakt. Erfahrungen bearbeitet. Von Julius 38 Weiß. Fünfte, völlig umgearb., verm. u. verb. Aufl. Mit 66 Abbild. 26 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.

XXXIX. Band. **Die Weinbereitung und Kellerwirtschaft.** Populäres Handbuch für 39 Weinproduzenten, Weinhändler und Kellermeister. Von Antonio dal Piaz. Vierte, neubearb. und verm. Aufl. Mit 72 Abbild. 27 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

XL. Band. **Die technische Verwertung des Steinkohlenteers.** Nebst einem Anhange: Über die Darstellung des natürlichen Asphaltteers und Asphaltmastix aus den Asphaltsteinen und 40 bituminösen Schiefern, sowie Verwertung der Nebenprodukte. Von Dr. Georg Thenius. Zweite, verb. Aufl. Mit 31 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.

XLI. Band. **Die Fabrikation der Erdfarben.** Enthaltend: Die Beschreibung aller natürlich 41 vorkommenden Erdfarben, deren Gewinnung und Zubereitung. Von Dr. Jos. Bersch. Zweite Aufl. Mit 19 Abb. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

XLII. Band. **Desinfektionsmittel** oder Anleitung zur Anwendung der praktischesten und 42 besten Desinfektionsmittel, um Wohnräume, Krankensäle, Stallungen, Transportmittel, Leichenkammern, Schlachtfelder u. s. w. zu desinfizieren. Von Wilhelm Heckenast. 13 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.

XLIII. Band. **Die Heliographie,** oder eine Anleitung zur Herstellung druckbarer Metallplatten aller Art, sowohl für Halbtöne als auch für Strich- und Kornmanier, ferner die neuesten Fortschritte im Pigmentdruck, Woodbury-Verfahren und der Farbenphotographie nebst anderweitigen Vor- 43 schriften. Bearbeitet von J. Husnik, k. k. Professor in Prag. Dritte, vollst. neu bearb. Aufl. Mit 34 Illustrationen und 4 Tafeln. 15 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

XLIV. Band. **Die Fabrikation der Anilinfarbstoffe** und aller anderen aus dem Teer 44 darstellbaren Farbstoffe (Phenyl-, Naphthalin-, Anthracen- und Resorcin-Farbstoffe) u. deren Anwendung in der Industrie. Von Dr. Josef Bersch. Mit 15 Abbild. 35 Bog. 8. Geh. 7 K 20 h = 6 M. 50 Pf.

XLV. Band. **Chemisch-technische Spezialitäten und Geheimnisse,** mit Angabe ihrer 45 Zusammensetzung nach den bewährtesten Chemikern. Von C. F. Capaun-Karlowa. Vierte, vollständig umgearbeitete Auflage. Zusammengestellt von Dr. pharm. Max v. Waldheim. 20 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.

XLVI. Band. **Die Woll- und Seidendruckerei in ihrem ganzen Umfange.** Ein prakt. Hand- und Lehrbuch für Druck-Fabrikanten, Färber u. techn. Chemiker. Enthaltend: das Drucken der 46 Wollen-, Halbwollen- u. Halbseidenstoffe, der Wollengarne und seidenen Zeuge. Von Viktor Joclét. Mit 54 Abbild. u. 4 Taf. 37 Bog. 8. Geh. 7 K 20 h = 6 M. 50 Pf.

XLVII. Band. **Die Fabrikation des Rübenzuckers,** enthaltend: Die Erzeugung des Brot- 47 zuckers, des Rohzuckers, die Herstellung von Raffinad- und Kandiszucker, nebst einem Anhange über die Verwertung der Nachprodukte und Abfälle &c. Von Richard v. Regner. Mit 21 Abb. 14 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

XLVIII. Band. **Farbenlehre.** Für die praktische Anwendung in den verschied. Gewerben
48 und in der Kunstindustrie, bearb. von Alwin v. Wouwermans. Zweite, verm. Aufl. Mit 7 Abbild. 11 Bog. 8. Geh. 2 K 40 h = 2 M. 25 Pf.

IL. Band. **Vollständige Anleitung zum Formen und Gießen** nebst genauer Beschreibung aller in den Künsten und Gewerben dafür angewandten Materialien als: Gips, Wachs, Schwefel, Leim, Harz, Guttapercha, Ton, Lehm, Sand und deren Behandlung behufs Darstellung von Gips-
49 figuren, Stukkatur-, Ton-, Zement- und Steingut- 2c. Waren, sowie der beim Guß von Statuen, Glocken und in der Messing-, Zink-, Blei- und Eisengießerei vorkommenden Gegenständen. Von Eduard Uhlenhuth. Sechste stark verm. und verb. Aufl. Mit 22 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.

L. Band. **Die Bereitung der Schaumweine,** mit besonderer Berücksichtigung der französischen
50 Champagner-Fabrikation. Von A. v. Regner. Zweite, gänzl. umgearb. Aufl. Mit 45 Abbild. 18 Bog 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.

LI. Band. **Kalk und Luftmörtel.** Auftreten und Natur des Kalksteines, das Brennen desselben und seine Anwendung zu Luftmörtel. Nach gegenwärtigem Stande von Theorie und Praxis dar-
51 gestellt von Dr. Hermann Zwick. Zweite Aufl. Mit 39 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

LII. Band. **Die Legierungen.** Enthaltend die Darstellung sämtlicher Legierungen, Amalgame
52 u. Lote f. die Zwecke aller Metallarbeiter. Dritte, sehr erweit. Aufl. Von A. Krupp. Mit 30 Abbild. 26 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.

LIII. Band. **Unsere Lebensmittel.** Eine Anleitung zur Kenntnis der vorzüglichsten Nahrungs- und Genußmittel, deren Vorkommen und Beschaffenheit in gutem und schlechtem Zustande.
53 sowie ihre Verfälschungen und deren Erkennung. Von C. F. Capaun-Karlowa. 10 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.

LIV. Band. **Die Photokeramik,** das ist die Kunst, photogr. Bilder auf Porzellan, Email,
54 Glas, Metall u. s. w. einzubrennen. Von Jul. Krüger. Nach dem Tode des Verfassers neu bearb. von Jakob Husnik. Zweite, verm. Aufl. Mit 21 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.

LV. Band. **Die Harze und ihre Produkte.** Deren Abstammung, Gewinnung und technische Verwertung. Nebst einem Anhange: Über die Produkte der trockenen Destillation des Harzes oder
55 Kolophoniums: das Kamphin, das schwere Harzöl, das Codöl u. die Bereitung von Wagenfett u. Maschinenölen 2c. aus den schweren Harzölen, sowie die Verwendung derselben zur Leuchtgas-Erzeugung. Von Dr. G. Thenius. Zweite, verb. Aufl. Mit 47 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

LVI. Band. **Die Mineralsäuren.** Nebst einem Anhange: Der Chlorkalk und die Ammoniak-Verbindungen. Darstellung der Fabrikation von schwefliger Säure, Schwefel-, Salz-, Salpeter-, Kohlen-,
56 Arsen-, Bor-, Phosphor-, Blausäure, Chlorkalk und Ammoniaksalzen, deren Untersuchung und Anwendung. Von Dr. S. Pick. Mit 28 Abbild. 26 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.

LVII. Band. **Wasser und Eis.** Eine Darstellung der Eigenschaften, Anwendung und Reinigung
57 des Wassers für industrielle und häusliche Zwecke und der Aufbewahrung, Benützung und künstlichen Darstellung des Eises. Von Friedrich Ritter. Mit 35 Abbild. 21 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

LVIII. Band. **Hydraulischer Kalk u. Portland-Zement** nach Rohmaterialien, physikalischen u. chemischen Eigenschaften, Untersuchung, Fabrikation u. Wertstellung unter besonderer Rücksicht auf
58 den gegenwärtigen Stand der Zement-Industrie. Von Dr. H. Zwick. Zweite Aufl. Mit 50 Abb. 22 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

LIX. Band. **Die Glasätzerei für Tafel- und Hohlglas, Hell- und Mattätzerei in ihrem ganzen Umfange.** Alle bisher bekannten und viele neue Verfahren enthaltend; mit besonderer
59 Berücksichtigung der Monumental-Glasätzerei. Von J. B. Miller. Dritte Aufl. Mit 14 Abbild. 9 Bog. 8. Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf.

LX. Band. **Die explosiven Stoffe,** ihre Geschichte, Fabrikation, Eigenschaften, Prüfung u.
60 prakt. Anwendung in der Sprengtechnik. Von Dr. Fr. Böckmann. Zweite, gänzlich umgearb. Aufl. Mit 67 Abbild. 29 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.

LXI. Band. **Handbuch der rationellen Verwertung, Wiedergewinnung und
61 Verarbeitung von Abfallstoffen jeder Art.** Von Dr. Theodor Koller. Zweite, vollst. umgearb. und verb. Aufl. Mit 22 Abbild. 22 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

LXII. Band. **Kautschuk und Guttapercha.** Eine Darstellung der Eigenschaften und der Verarbeitung des Kautschuks und der Guttapercha auf fabriksmäßigem Wege, der Fabrikation des
62 Weich- und Hart-Gummis, der Kautschuk- und Guttapercha-Kompositionen, der wasserdichten Stoffe, elastischen Gewebe u. s. w. Von Raimund Hoffer. Dritte, verm. und verb. Aufl. Mit 22 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

LXIII. Band. **Die Kunst- und Feinwäscherei in ihrem ganzen Umfange.** Enthaltend: Die chemische Wäsche, Fleckenreinigungskunst, Kunstwäscherei, Hauswäscherei, die Strohhut-Bleicherei
63 und -Färberei, Handschuh-Wäscherei und -Färberei 2c. Von Viktor Joclét. Vierte, gänzlich umgearbeitete Auflage. Mit 46 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf.

LXIV. Band. **Grundzüge der Chemie in ihrer Anwendung auf das praktische
64 Leben.** Für Gewerbetreibende und Industrielle im allgemeinen, sowie für jeden Gebildeten. Von Prof. Dr. Willibald Artus. Mit 24 Abbild. 34 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

LXV. Band. **Die Fabrikation des Emails und das Emaillieren.** Anleitung zur
65 Darstellung aller Arten Emaille für technische und künstlerische Zwecke und zur Vornahme des Emaillierens auf praktischem Wege. Von Paul Randau. Vierte Aufl. Mit 19 Abb. 17 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

LXVI. Band. **Die Glas-Fabrikation.** Eine übersichtliche Darstellung der gesamten
Glasindustrie mit vollständ. Anleitung zur Herstellung aller Sorten von Glas und Glaswaren. Von 66
Raimund Gerner. Zweite, vollst. umg. u. verm. Aufl. Mit 65 Abb. 24 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

LXVII. Band. **Das Holz und seine Destillations-Produkte.** Über die Abstammung und
das Vorkommen der verschiedenen Hölzer. Über Holz, Holzschleifstoff, Holzzellulose, Holzimprägnierung
u. Holzkonservierung, Meiler- und Retorten-Verkohlung, Holzessig u. seine techn. Verarbeitung, Holzteer u. 67
seine Destillationsprodukte, Holzteerpech u. Holzkohlen. Von Dr. Georg Thenius. Zweite, verb. u.
verm. Aufl. Mit 42 Abbild. 23 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

LXVIII. Band. **Die Marmorierkunst.** Ein Lehr-, Hand- u. Musterbuch f. Buchbindereien, Bunt-
papierfabriken u. verwandte Geschäfte. Von J. Ph. Boeck. Zweite, vollst. umgearb. und verm. 68
Aufl. Mit 44 Abbild. 12 Bog. 8. Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf.

LXIX. Band. **Die Fabrikation des Wachstuches,** des amerikanischen Ledertuches, der
Korkteppiche oder des Linoleums, des Wachs-Taffets. der Maler- und Zeichen-Leinwand, sowie die 69
Fabrikation des Teertuches, der Dachpappe und die Darstellung der unverbrennlichen und gegerbten
Gewebe. Von R. Eßlinger. 2. Aufl. Mit 13 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.

LXX. Band. **Das Celluloid,** seine Rohmaterialien, Fabrikation, Eigenschaften und technische 70
Verwendung. Von Dr. Fr. Böckmann. Dritte, gänzl. umgearb. Aufl. Mit 49 Abbild. 11 Bog. 8.
Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf.

LXXI. Band. **Das Ultramarin und seine Bereitung** nach dem jetzigen Stande dieser 71
Industrie. Von C. Fürstenau. Mit 25 Abbild. 7 Bog. 8. Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf.

LXXII. Band. **Petroleum und Erdwachs.** Darstellung der Gewinnung von Erdöl und
Erdwachs (Ceresin), deren Verarbeitung auf Leuchtöle und Paraffin, sowie aller anderen aus denselben
zu gewinnenden Produkte, mit einem Anhang, betreffend die Fabrikation von Photogen, Solaröl und 72
Paraffin aus Braunkohlenteer Von Arthur Burgmann. Zweite, verb. und erw. Aufl. Mit
23 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

LXXIII. Band. **Das Löten und die Bearbeitung der Metalle.** Eine Darstellung aller
Arten von Lot, Lötmitteln und Lötapparaten, sowie der Behandlung der Metalle während der 73
Bearbeitung. Von Edmund Schlosser. Dritte, sehr verm. u. erw. Aufl. Mit 35 Abbild. 17 Bog.
8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

LXXIV. Band. **Die Gasbeleuchtung im Haus und die Selbsthilfe des Gas-Kon-
sumenten.** Prakt. Anleitung z. Herst. zweckmäßiger Gasbeleuchtungen m. Angabe der Mittel, eine mög- 74
lichst große Gasersparnis zu erzielen. Von A. Müller. Mit 84 Abb. 11 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 M.

LXXV. Band. **Die Untersuchung der im Handel und Gewerbe gebräuchlichsten Stoffe** 75
(einschl. der Nahrungsmittel). Von Dr. S. Pick. Mit 16 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

LXXVI. Band. **Das Verzinnen, Verzinken, Vernickeln, Verstählen** und das Über-
ziehen von Metallen mit anderen Metallen überhaupt. Eine Darstellung praktischer Methoden zur Anfer- 76
tigung aller Metallüberzüge. Von Friedrich Hartmann. Fünfte, verb. Aufl. Mit 5 Abbild. 17 Bog.
8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark

LXXVII. Band. **Kurzgefaßte Chemie der Rübensaft-Reinigung.** Von W. Sykora und 77
F. Schiller. 19 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

LXXVIII. Band. **Die Mineral-Malerei.** Neues Verfahren zur Herstellung witterungsbestän-
diger Wandgemälde. Von A. Keim. 6 Bog. 8. Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf. 78

LXXIX. Band. **Die Schokolade-Fabrikation.** Eine Darstellung der verschiedenen Verfahren
zur Anfertigung aller Sorten gewöhnlicher und Luxus-Schokoladen, der hierbei in Anwendung kommenden
Materialien u. Beschreibung der zur Bearbeitung der Schokolademasse in Verwendung kommenden Maschinen. 79
Von Ernst Saldau. Zweite, verb. Aufl. Mit 39 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

LXXX. Band. **Die Brikett-Industrie und die Brennmaterialien.** Eine Darstellung
der Eigenschaften der festen, flüssigen und gasförmigen Heizstoffe, wie Holz, Torf, Braunkohle, Coaks,
Erdöl und Spiritus, Wassergas, Halbwassergas und Generatorgas, der Aufbereitung und Brikettierung 80
der Braun- und Steinkohle und der Untersuchung der Heizstoffe und der Feuerungsanlagen. Von
Dr. Friedrich Jünemann. Zweite Aufl. Mit 67 Abb. 22 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 M.

LXXXI. Band. **Die Darstellung des Eisens** u. der Eisenfabrikate. Handbuch für Hütten-
leute u. sonstige Eisenarbeiter, für Techniker, Händler mit Eisen und Metallwaren, für Gewerbe- und 81
Fachschulen ꝛc. Von Eduard Japing. Mit 73 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

LXXXII. Band. **Die Lederfärberei und die Fabrikation des Lackleders.** Ein Handbuch
für Lederfärber und Lackierer. Anleitung zur Herstellung aller Arten von färbigem Glacéleder nach dem
Anstreich- und Tauchverfahren. sowie mit Hilfe der Teerfarben, zum Färben von schwedischem,
sämischgarem und lohgarem Leder, zur Saffian-, Corduan-, Chagrinfärberei ꝛc. Von Ferdinand 82
Wiener Zweite, verm. und verb. Aufl. Mit 16 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

LXXXIII. Band. **Die Fette und Öle.** Darstellung der Gewinnung und der Eigenschaften
aller Fette, Öle u. Wachsarten, der Fett- u. Ölraffinerie u. der Kerzen-Fabrikation. Von Friedrich
Thalmann. Zweite, sehr verm. und verb. Aufl. Mit 41 Abb. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 M. 83

LXXXIV. Band. **Die Fabrikation der moussierenden Getränke.** Praktische Anleitung
zur Fabrikation aller moussierenden Wässer, Limonaden, Weine ꝛc. und gründliche Beschreibung der
hierzu nötigen Apparate. Von Dr. E. Luhmann. Vierte des in erster Aufl. von Oskar Meitz 84
verfaßten Werkes. Mit 60 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

LXXXV. Band. **Gold, Silber und Edelsteine.** Handbuch für Gold-, Silber-, Bronzearbeiter
85 und Juweliere. Vollständige Anleitung zur technischen Bearbeitung der Edelmetalle. Von A. **Wagner.** Zweite Aufl. Mit 14 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

LXXXVI. Band. **Die Fabrikation der Äther und Grundessenzen.** Die Äther, Fruchtäther, Fruchtessenzen, Fruchtextrakte, Fruchtsirupe, Tinkturen z. Färben u. Klärungsmittel. Von Dr. Th.
86 Horatius. Zweite, vollst. neu bearb. und erw. Auflage. Von August Gaber. Mit 14 Abb. 18 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

LXXXVII. Band. **Die technischen Vollendungs-Arbeiten der Holz-Industrie, das** Schleifen, Beizen, Polieren, Lackieren, Anstreichen und Vergolden des Holzes, nebst der Darstellung der hierzu
87 verwendbaren Materialien in ihren Hauptgrundzügen. Von L. E. Andés. Vierte, vollst. umgearb. und verb. Aufl. Mit 54 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.

LXXXVIII. Band. **Die Fabrikation von Albumin und Eierkonserven.** Eine Darstellung der Eigenschaften der Eiweißkörper, der Fabrikation von Eier- und Blutalbumin, des Patent- und Natur-
88 albumins, der Eier- und Dotter-Konserven und der zur Konservierung frischer Eier dienenden Verfahren. Von Karl Ruprecht. Zweite, sehr erw. Aufl. Mit 16 Abbild. 12 Bog. 8. Geh. 2 K 40 h = 2 M. 25 Pf.

LXXXIX. Band. **Die Feuchtigkeit der Wohngebäude,** der Mauerfraß und Holzschwamm, nach Ursache, Wesen und Wirkung betrachtet und die Mittel zur Verhütung, sowie zur sicheren und nach-
89 haltigen Beseitigung dieser Übel unter besonderer Hervorhebung neuer und praktisch bewährter Verfahren zur Trockenlegung feuchter Wände und Wohnungen. Von A. W. Keim. Zweite, vollst. umgearb. Aufl. Mit 23 Abbild. 11 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.

XC. Band. **Die Verzierung der Gläser durch den Sandstrahl.** Vollständige Unter-
90 weisung zur Mattverzierung von Tafel- und Hohlglas mit besonderer Berücksichtigung der Beleuchtungsartikel. Von J. B. Miller. Mit 11 Abbild. 11 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.

XCI. Band. **Die Fabrikation des Alauns,** der schwefelsauren und essigsauren Ton-
91 erde, des Bleiweißes und Bleizuckers. Von Friedrich Jünemann. Mit 9 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.

XCII. Band. **Die Tapete,** ihre ästhetische Bedeutung und technische Darstellung, sowie kurze
92 Beschreibung der Buntpapier-Fabrikation. Von Th. Seemann. Mit 42 Abb. 16 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

XCIII. Band. **Die Glas-, Porzellan- und Email-Malerei in ihrem ganzen Umfange.** Ausführliche Anleitung zur Anfertigung sämtlicher bis jetzt zur Glas-, Porzellan-, Email-, Fayence
93 und Steingut-Malerei gebräuchlichen Farben und Flüsse, nebst vollständiger Darstellung des Brennens dieser verschiedenen Stoffe. Von Felix Hermann. Zweite, sehr verm. Aufl. Mit 18 Abbild. 23 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

XCIV. Band. **Die Konservierungsmittel.** Ihre Anwendung in den Gärungsgewerben
94 und zur Aufbewahrung von Nahrungsstoffen. Von Dr. Josef Bersch. Zweite, verbesserte Auflage. Mit 12 Abbild. 12 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.

XCV. Band. **Die elektrische Beleuchtung** und ihre Anwendung in der Praxis. Von Dr.
95 Alfred v. Urbanitzky. Zweite Aufl. Mit 169 Abbild. 20 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

XCVI. Band. **Preßhefe, Kunsthefe und Backpulver.** Ausführliche Anleitung zur Darstellung von Preßhefe nach allen bekannten Methoden, zur Bereitung der Kunsthefe und der ver-
96 schiedenen Arten von Backpulver, sowie der Ausführung der Reinzucht von Hefe im großen. Von Adolf Wilfert. Dritte Aufl. Mit 24 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.

XCVII. Band. **Der praktische Eisen- und Eisenwarenkenner.** Kaufmännisch-technische
97 Eisenwarenkunde. Von E. Japing. Mit 98 Abbild. 37 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

XCVIII. Band. **Die Keramik** oder Die Fabrikation von Töpfer-Geschirr, Steingut,
98 Fayence, Steinzeug, Terralith, sowie von französischem, englischem und Hartporzellan. Von Ludwig Wipplinger. Zweite, sehr verm. und verb. Aufl. Mit 66 Abbild. 22 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

IC. Band. **Das Glycerin.** Seine Darstellung, seine Verbindung u. Anwendung in den Ge-
99 werben, in der Seifen-Fabrikation, Parfumerie u. Sprengtechnik. Von S. W. Koppe. Mit 3 Abbild. 13 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.

C. Band. **Handbuch der Chemigraphie,** Hochätzung in Zink, Kupfer und anderen Metallen für Buchdruck mittels Umdruck von Autographien und Photogrammen, direkter Kopierung oder Radierung
100 des Bildes auf die Platte (Chromogummi- u. Chromalbuminverfahren, Asphalt- u. amerikanischer Emailprozeß, Autotypie, Photochemigraphie, Chalcochemigraphie u. Photochromotypie). Von W. F. Toifel. Zweite Aufl. Mit 14 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

CI. Band. **Die Imitationen.** Eine Anleitung zur Nachahmung von Natur- und Kunst-produkten, als: Elfenbein, Schildpatt, Perlen und Perlmutter, Korallen, Bernstein, Horn, Hirschhorn,
101 Fischbein, Alabaster zc. Von Sigmund Lehner. Zweite, sehr erw. Aufl. Mit 10 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

CII. Band. **Die Fabrikation der Kopal-, Terpentinöl- und Spiritus-Lacke.** Von
102 L. E. Andés. Zweite, umgearb. Aufl. Mit 84 Abbild. 28 Bog. 8. Geh. 6 K = 5 M. 40 Pf.

CIII. Band. **Kupfer und Messing,** sowie alle technisch wichtigen Kupferlegierungen, ihre
103 Darstellungsmethode, Eigenschaften und Weiterverarbeitung zu Handelswaren. Von Ed. Japing. Mit 41 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

104 CIV. Band. **Die Bereitung der Brennerei-Kunsthefe.** Von Josef Reis. 4 Bog. 8. Geh. 1 K 60 h = 1 M. 50 Pf.

CV. Band. **Die Verwertung des Holzes auf chemischem Wege.** Eine Darstellung der Verfahren zur Gewinnung der Destillationsprodukte des Holzes, der Essigsäure, des Holzgeistes, des Teeres und der Teeröle, des Kreosotes, des Rußes, des Röstholzes und der Kohlen. Die Fabrikation von Oxalsäure, Alkohol und Cellulose, der Gerb- und Farbstoff-Extrakte aus Rinden und Hölzern. Von Dr. Josef Bersch. Zweite, sehr verm. Aufl. Mit 68 Abbild. 23 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

CVI. Band. **Die Fabrikation der Dachpappe und der Anstrichmasse** für Pappdächer in Verbindung mit der Teer-Destillation nebst Anfertigung aller Arten von Pappbedachungen und Asphaltierungen. Von Dr. E. Luhmann. Zweite Aufl. Mit 47 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

CVII. Band. **Anleitung zur chemischen Untersuchung und rationellen Beurteilung der landwirtschaftlich wichtigsten Stoffe.** Ein den praktischen Bedürfnissen angepaßtes analytisches Handbuch für Landwirte rc. Von Robert Heinze. Mit 15 Abbild. 19 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

CVIII. Band. **Das Lichtpausverfahren** in theoretischer u. praktischer Beziehung. Von H. Schuberth. Zweite Aufl. Mit 7 Abbild. 11 Bog. 8. Geh. 1 K 60 h = 1 M. 50 Pf.

CIX. Band. **Zink, Zinn und Blei.** Eine ausführliche Darstellung der Eigenschaften dieser Metalle, ihrer Legierungen untereinander und mit anderen Metallen, sowie ihrer Verarbeitung auf physikalischem Wege. Von Carl Richter. Mit 8 Abb. 18 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

CX. Band. **Die Verwertung der Knochen auf chemischem Wege.** Eine Darstellung der Verarbeitung von Knochen auf alle aus denselben gewinnbaren Produkte, insbesondere Fett, Leim, Düngemittel, Phosphor und phosphorsaure Salze. Von Wilhelm Friedberg. Zweite, sehr verm. und verb. Auflage. Mit 81 Abbild. 22 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CXI. Band. **Die Fabrikation der wichtigsten Antimon-Präparate.** Mit besonderer Berücksichtigung des Brechweinsteines und Goldschwefels. Von Julius Oehme. Mit 27 Abbild. 9 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.

CXII. Band. **Handbuch der Photographie der Neuzeit.** Mit besonderer Berücksichtigung des Bromsilber-Gelatine-Emulsion-Verfahrens. Von Julius Krüger. Zweite, gänzlich umgearbeitete Auflage. Mit 93 Abbild. 21 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CXIII. Band. **Draht und Drahtwaren.** Praktisches Hilfs- und Handbuch für die gesamte Drahtindustrie, Eisen- und Metallwarenhändler, Gewerbe- und Fachschulen. Mit besonderer Rücksicht auf die Anforderungen der Elektrotechnik. Von Eduard Japing. Mit 119 Abbild. 29 Bog. 8. Geh. 7 K 20 h = 6 M. 50 Pf.

CXIV. Band. **Die Fabrikation der Toilette-Seifen.** Praktische Anleitung zur Darstellung aller Arten von Toilette-Seifen auf kaltem und warmem Wege, der Glycerin-Seife, der Seifenkugeln, der Schaumseifen und der Seifen-Spezialitäten. Von Friedrich Wiltner. Mit 39 Abbild. 21 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CXV. Band. **Praktisches Handbuch für Anstreicher und Lackierer.** Anleitung zur Ausführung aller Anstreicher-, Lackierer-, Vergolder- und Schriftenmaler-Arbeiten. Von L. E. Andés. Dritte, vollst. umgearb. Aufl. Mit 67 Abbild. 21 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

CXVI. Band. **Die praktische Anwendung der Teerfarben in der Industrie.** Praktische Anleitung zur rationellen Darstellung der Anilin-, Phenol-, Naphthalin- und Anthracen-Farben in der Färberei, Druckerei, Buntpapier-, Tinten- und Zündwaren-Fabrikation. Von E. J. Höbl. Mit 20 Abbild. 12 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.

CXVII. Band. **Die Verarbeitung des Hornes, Elfenbeins, Schildpatts, der Knochen und der Perlmutter.** Abstammung und Eigenschaften dieser Rohstoffe, ihre Zubereitung, Färbung u. Verwendung in der Drechslerei, Kamm- und Knopffabrikation, sowie in anderen Gewerben. Von Louis Edgar Andés. Mit 32 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

CXVIII. Band. **Die Kartoffel- und Getreidebrennerei.** Handbuch für Spiritusfabrikanten, Brennereileiter, Landwirte und Techniker. Enthaltend: Die praktische Anleitung zur Darstellung von Spiritus aus Kartoffeln, Getreide, Mais und Reis, nach den älteren Methoden und nach dem Hochdruckverfahren. Von Adolf Wilfert. Mit 88 Abbild. 29 Bog. 8. Geh. 6 K = 5 M. 40 Pf.

CXIX. Band. **Die Reproduktions-Photographie** sowohl für Halbton als Strichmanier nebst den bewährtesten Kopierprozessen zur Übertragung photographischer Glasbilder aller Art auf Zink und Stein. Von J. Husnik. Zweite, bedeutend erw. u. besonders f. d. Autotypie u. d. achromatischen Verfahren umgearb. Aufl. Mit 40 Abbild. u. 5 Tafeln. 18 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

CXX. Band. **Die Beizen, ihre Darstellung, Prüfung und Anwendung.** Für den praktischen Färber und Zeugdrucker. Von H. Wolff. 13 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

CXXI. Band. **Die Fabrikation des Aluminiums und der Alkalimetalle.** Von Dr. Stanislaus Mierzinski. Mit 27 Abbild. 9 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.

CXXII. Band. **Die Technik der Reproduktion von Militär-Karten und Plänen,** nebst ihrer Vervielfältigung, mit besonderer Berücksichtigung jener Verfahren, welche im k. k. militär-geographischen Institute zu Wien ausgeübt werden. Von Ottomar Volkmer. Mit 57 Abbild. im Texte und einer Tafel. 21 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

CXXIII. Band. **Die Kohlensäure.** Eine ausführliche Darstellung der Eigenschaften, des Vorkommens, der Herstellung und technischen Verwendung dieses Körpers. Von Dr. E. Luhmann. Zweite, umgearbeitete Auflage. Mit 93 Abbild. 23 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CXXIV. Band. **Die Fabrikation der Siegel- und Flaschenlacke.** Mit einem Anhange:
4 Die Fabrikation d. Brauer-, Wachs-, Schuhmacher- u. Bürstenpeches. Von Louis Edgar Andés. Mit 21 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

CXXV. Band. **Die Teigwaren-Fabrikation.** Mit einem Anhange: Die Panier-, Mutschel- und Kindermehl-Fabrikation. Mit Beschreibung und Plan einer Teigwaren-Fabrik. Von Friedr.
5 Oertel. Zweite, sehr verm. Aufl. Mit 65 Abb. 13 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.

CXXVI. Band. **Praktische Anleitung zur Schriftmalerei** mit besonderer Berücksichtigung der Konstruktion und Berechnung von Schriften für bestimmte Flächen, sowie der Herstellung von
6 Glas-Glanzvergoldung und Versilberung für Glasfirmentafeln 2c. Von Robert Hagen. Zweite, gänzl. umgearb., verm. Aufl. Mit 29 Abbild. 10 Bog. 8. Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf.

CXXVII. Band. **Die Meiler- und Retorten-Verkohlung.** Die liegenden und stehenden Meiler. Die gemauerten Holzverkohlungs-Öfen und die Retorten-Verkohlung. Über Kiefer-, Kien- und Buchenholzteer-Erzeugung, sowie Birkenteer-Gewinnung. Die technisch-chemische Bearbeitung der
7 Nebenprodukte der Holzverkohlung, wie Holzessig, Holzgeist und Holzteer. Die Rotsalz-Fabrikation, das schwarze und graue Rotsalz. Die Holzgeist-Erzeugung und die Verarbeitung des Holzteers auf leichte und schwere Holzteeröle, sowie die Erzeugung des Holzteerparaffins und Verwertung des Holzteerpeches. Von Dr. Georg Thenius. Mit 80 Abbild. 21 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

CXXVIII. Band. **Die Schleif-, Polier- und Putzmittel** für Metalle aller Art, Glas, Holz, Edelsteine, Horn, Schildpatt, Perlmutter, Steine 2c. Von Victor Wahlburg. Zweite, vollst. um-
8 gearb. Aufl. Mit 97 Abbild. 25 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

9 CXXIX. Band. **Lehrbuch der Verarbeitung der Naphtha** oder des Erdöles auf Leucht- und Schmieröle. Von F. A. Roßmäßler. Mit 27 Abbild. 8 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.

CXXX. Band. **Die Zinkätzung** (Chemigraphie, Zinkotypie). Eine faßliche Anleitung nach den neuesten Fortschritten, alle mit den bekannten Manieren auf Zink oder ein anderes Metall übertragenen
0 Bilder hochzuätzen und für die typographische Presse geeignete Druckplatten herzustellen. Von J. Husnik. 3. Aufl. Mit 30 Abb. u. 4 Taf. 14 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

CXXXI. Band. **Die Fabrikation der Kautschuk- und Leimmasse-Typen, Stempel und Druckplatten, sowie die Verarbeitung des Korkes und der Korkabfälle.** Darstellung der
1 Fabrikation von Kautschuk- und Leimmasse-Typen und Stempeln, der Celluloid-Stampiglien, der Buch- und Steindruckwalzen, Hladerdruckplatten, elastischen Formen für Stein- und Gipsguß; Von August Stefan. Zweite, vollst. umgearb. Aufl. Mit 114 Abbild. 21 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CXXXII. Band. **Das Wachs und seine technische Verwendung.** Darstellung der natürlichen animalischen und vegetabilischen Wachsarten, des Mineralwachses (Ceresin), ihrer Gewinnung, Reinigung, Verfälschung und Anwendung in der Kerzenfabrikation, zu Wachsblumen u. Wachsfiguren,
2 Wachspapier, Salben u. Pasten, Pomaden, Farben, Lederschmieren, Fußbodenwichsen u. vielen anderen techn. Zwecken. Von Ludwig Sedna. 2 Aufl. Mit 45 Abbild. 13 Bog 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.

CXXXIII. Band. **Asbest und Feuerschutz.** Enthaltend: Vorkommen, Verarbeitung und Anwendung des Asbestes, sowie den Feuerschutz in Theatern, öffentlichen Gebäuden u. s. w., durch
3 Anwendung von Asbestpräparaten, Imprägnierungen und sonstigen bewährten Vorkehrungen. Von Wolfgang Venerand. Mit 47 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

CXXXIV. Band. **Die Appreturmittel und ihre Verwendung.** Darstellung aller in der Appretur verwendeten Hilfsstoffe, ihrer speziellen Eigenschaften, d. Zubereitung zu Appreturmassen und ihrer Verwendung zum Appretieren von leinenen, baumwollenen, seidenen und wollenen Geweben; feuer-
4 sichere und wasserdichte Appreturen Von F. Polleyn. Dritte, vollst. umgearb. Aufl. Mit 55 Abb. 23 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

CXXXV. Band. **Die Fabrikation von Rum, Arrak und Kognak** und allen Arten von Obst- und Früchtenbranntweinen, sowie die Darstellung der besten Nachahmungen von Rum, Arrak, Kognak,
5 Pflaumenbranntwein (Slibowitz), Kirschwasser u. s. w. Von August Gaber. Zweite, sehr verb. und verm. Aufl. Mit 52 Abbild. 23 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

CXXXVI. Band. **Handbuch d. prakt. Seifen-Fabrikat.** In 2 Bänden. Von Alwin Engel-
6 hardt. I. Band. Die in der Seifen-Fabrikat. angewend. Rohmaterialien, Maschinen u. Gerätschaften. Zweite Aufl. Mit 110 Abbild. 28 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CXXXVII. Band. **Handbuch d. prakt. Seifen-Fabrikat.** In 2 Bänden. Von Alwin Engel-
7 hardt. II. Band. Die gesamte Seifen-Fabrikation nach dem neuesten Standpunkte der Praxis und Wissenschaft. Zweite Aufl. Mit 23 Abbild. 30 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CXXXVIII. Band. **Handbuch der praktischen Papier-Fabrikation.** Von Dr. Stanislaus
8 Mierzinski. Erster Band: Die Herstellung des Papiers aus Hadern auf der Papiermaschine. Mit 166 Abb. u. mehr. Tafeln. 29 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark. (Siehe auch die Bände 141 u. 142.)

CXXXIX. Band. **Die Filter für Haus und Gewerbe.** Eine Beschreibung der wichtigsten
9 Sand-, Gewebe-, Papier-, Kohle-, Eisen-, Stein-, Schwamm- u. s. w. Filter u. der Filterpressen. Von Richard Krüger. Mit 72 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

CXL. Band. **Blech und Blechwaren.** Praktisches Handbuch für die gesamte Blechindustrie
0 für Hüttenwerke, Konstruktions-Werkstätten, Maschinen- und Metallwaren-Fabriken. Von Eduard Japing. Mit 125 Abb. 29 Bog. 8. Geh. 6 K = 5 M. 40 Pf

CXLI. Band. **Handbuch der praktischen Papier-Fabrikation.** Von Dr. Stanislaus Mierzinski. Zweiter Band. Die Ersatzmittel der Hadern. Mit 114 Abbild. 21 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark. (Siehe auch die Bände 138 u. 142.) 14

CXLII. Band. **Handbuch der praktischen Papierfabrikation.** Von Dr. Stanislaus Mierzinski. Dritter Band. Anleitung zur Untersuchung der in der Papier-Fabrikation vorkommenden Rohprodukte. Mit 28 Abb. 17 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf. (S. auch die Bde. 138 u. 141.) 14

CXLIII. Band. **Wasserglas und Infusorienerde, deren Natur und Bedeutung für Industrie, Technik und die Gewerbe.** Von Hermann Krätzer. Zweite Aufl. Mit 36 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark. 14

CXLIV. Band. **Die Verwertung der Holzabfälle.** Eingehende Darstellung der rationellen Verarbeitung aller Holzabfälle, namentlich der Sägespäne, ausgenützten Farbhölzer und Gerberrinden als Heizungsmaterialien, zu chemischen Produkten, zu künstlichen Holzmassen, Explosivstoffen, in der Landwirtschaft als Düngemittel und zu vielen anderen technischen Zwecken. Von Ernst Hubbard. Zweite, verm. und verb. Aufl. Mit 50 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 M. 14

CXLV. Band. **Die Malz-Fabrikation.** Eine Darstellung der Bereitung von Grün-, Luft- u. Darrmalz nach den gewöhnl. u. d. verschiedenen mechan. Verfahren. Von Karl Weber. Mit 77 Abbild. 22 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf. 14

CXLVI. Band. **Chemisch-technisches Rezeptbuch für die gesamte Metall-Industrie.** Eine Sammlung ausgewählter Vorschriften für die Bearbeitung aller Metalle, Dekoration u. Verschönerung daraus gefertigter Arbeiten, sowie deren Konservierung. Von Heinrich Bergmann. 2. Aufl. 20 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark. 14

CXLVII. Band. **Die Gerb- und Farbstoff-Extrakte.** Von Dr. Stanislaus Mierzinski. Mit 59 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf. 14

CXLVIII. Band. **Die Dampf-Brauerei.** Eine Darstellung des gesamten Brauwesens nach dem neuesten Stande des Gewerbes. Mit besond. Berücksichtigung der Dickmaisch- (Dekoktions-) Brauerei nach bayrischer, wiener und böhmischer Braumethode und des Dampfbetriebes. Von Franz Cassian. Mit 55 Abbild. 25 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark. 14

CXLIX. Band. **Praktisches Handbuch für Korbflechter.** Enthaltend die Zurichtung der Flechtweiden und Verarbeitung derselben zu Flechtwaren, die Verarbeitung des spanischen Rohres, des Strohes, die Herstellung von Sparteriewaren, Strohmatten und Rohrdecken, das Bleichen, Färben, Lackieren und Vergolden der Flechtarbeiten, das Bleichen und Färben des Strohes u. s. w. Von Louis Edgar Andés. Mit 82 Abbild. 19 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf. 14

CL. Band. **Handbuch der praktischen Kerzen-Fabrikation.** Von Alwin Engelhardt. Mit 58 Abbild. 28 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark. 15

CLI. Band. **Die Fabrikation künstlicher plastischer Massen,** sowie der künstlichen Steine, Kunststeine, Stein- und Zementgüsse. Eine ausführliche Anleitung zur Herstellung aller Arten künstlicher plastischer Massen aus Papier, Papier- und Holzstoff, Zellulose, &c. Von Johannes Höfer. Dritte, vollst. umgearb. u. verm. Aufl. Mit 33 Abb. 21 Bg. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark. 15

CLII. Band. **Die Färberei à Ressort und das Färben der Schmuckfedern.** Leichtfaßliche Anleitung, gewebte Stoffe aller Art neu zu färben oder umzufärben und Schmuckfedern zu appretieren und zu färben. Von Alfred Brauner. Mit 13 Abbild. 12 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark. 15

CLIII. Band. **Die Brillen, das dioptrische Fernrohr und Mikroskop.** Ein Handbuch für praktische Optiker von Dr. Karl Neumann. Mit 95 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 M. 15

CLIV. Band. **Die Fabrikation der Silber- und Quecksilber-Spiegel** oder das Belegen der Spiegel auf chemischem und mechanischem Wege. Von Ferdinand Cremer. Zweite, vollständig umgearbeitete Auflage. Mit 49 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark. 15

CLV. Band. **Technik der Radierung.** Eine Anleitung zum Radieren und Ätzen auf Kupfer. Von J. Roller. Zweite Aufl. 10 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark. 15

CLVI. Band. **Die Herstellung der Abziehbilder** (Metachromatypie, Dekalkomanie) der Blech- und Transparentdrucke nebst der Lehre der Übertragungs-, Um- u. Überdruckverfahren. Von Wilhelm Langer. Mit 8 Abbild. 13 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark. 15

CLVII. Band. **Das Trocknen, Bleichen, Färben, Bronzieren und Vergolden natürlicher Blumen und Gräser** sowie sonstiger Pflanzenteile und ihre Verwendung zu Buketts, Kränzen und Dekorationen. Von W. Braunsdorf. Mit 4 Abbild. 12 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 M. 15

CLVIII. Band. **Die Fabrikation der deutschen, französischen und englischen Wagenfette.** Leichtfaßlich geschildert für Wagenfett-Fabrikanten, Seifen-Fabrikanten, für Interessenten der Fett- und Ölbranche. Von Hermann Krätzer. Zweite, neu bearbeitete Auflage. Mit 31 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark. 15

CLIX. Band. **Haus-Spezialitäten.** Von Adolf Vomačka. 2. Auflage. Mit 10 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark. 15

CLX. Band. **Betrieb der Galvanoplastik mit dynamo-elektrischen Maschinen** zu Zwecken der graphischen Künste von Ottomar Volkmer. Mit 47 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark. 16

CLXI. Band. **Die Rübenbrennerei.** Dargestellt nach den praktischen Erfahrungen der Neuzeit von Hermann Briem. Mit 14 Abbild. und einem Situationsplane. 13 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark. 16

CLXII. Band. **Das Ätzen der Metalle für kunstgewerbliche Zwecke.** Nebst einer Zusammenstellung der wichtigsten Verfahren zur Verschönerung geätzter Gegenstände. Von H. Schuberth. 2. Auflage. Mit 30 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

CLXIII. Band. **Handbuch der praktischen Toiletteseifen-Fabrikation.** Praktische Anleitung zur Darstellung aller Sorten von deutschen, englischen und französischen Toiletteseifen, sowie der medizinischen Seifen, Glycerinseifen und der Seifenspezialitäten. Von Alwin Engelhardt. Mit 107 Abbildungen. 31 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CLXIV. Band. **Praktische Herstellung von Lösungen.** Ein Handbuch zum raschen und sicheren Auffinden der Lösungsmittel aller technisch und industriell wichtigen festen Körper, sowie zur Herstellung von Lösungen solcher Stoffe für Techniker und Industrielle. Von Dr. Theodor Koller. Mit 16 Abbild. 23 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

CLXV. Band. **Der Gold- und Farbendruck** auf Kaliko. Leder, Leinwand, Papier, Samt, Seide und andere Stoffe. Von Eduard Grosse. Zweite Aufl. Mit 114 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CLXVI. Band. **Die künstlerische Photographie.** Nebst einem Anhange über die Beurteilung und technische Behandlung der Negative photographischer Porträte und Landschaften, sowie über die chemische und artistische Retouche, Momentaufnahmen und Magnesiumblitzbilder. Von C. Schiendl. Mit 38 Abb. und einer Lichtdrucktafel. 22 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

CLXVII. Band. **Die Fabrikation der nichttrübenden ätherischen Essenzen und Extrakte.** Vollständige Anleitung zur Darstellung der sogenannten extrastarken, in 50%igem Sprit löslichen ätherischen Öle, sowie der Mischungs-Essenzen, Extrakt-Essenzen, Frucht-Essenzen und der Fruchtäther. Von Heinrich Popper. 2. Aufl. Mit 16 Abbild. 18 Bog. 8. Geh 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

CLXVIII. Band. **Das Photographieren.** Ein Ratgeber für Amateure und Fachphotographen bei Erlernung und Ausübung dieser Kunst. Von J. F. Schmid. Zweite, vermehrte Auflage von R. Herget. Mit 123 Abbild., 6 Tabellen und einer Farbendruck-Beilage. 31 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 M.

CLXIX. Band. **Öl- und Buchdruckfarben.** Praktisches Handbuch enthaltend das Reinigen und Bleichen des Leinöles nach verschiedenen Methoden, Nachweisung der Verfälschungen desselben sowie der Leinölfirnisse und der zu Farben verwendeten Körper, ferner die Fabrikation der Leinölfirnisse, der Öl- und Firnisfarben für Anstriche jeder Art, der Kunstölfarben (Malerfarben), der Buchdruckfirnisse rc. Von Louis Edgar Andés. Mit 58 Abbild. 19 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CLXX. Band. **Chemie für Gewerbetreibende.** Darstellung der Grundlehren der chemischen Wissenschaften und deren Anwendung in den Gewerben. Von Dr. Friedrich Rottner. Mit 70 Abb. 33 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CLXXI. Band. **Theoretisch-praktisches Handbuch der Gas-Installation.** Von D. Coglievina. Mit 70 Abbild. 23 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

CLXXII. Band. **Die Fabrikation und Raffinierung des Glases.** Genaue, übersichtliche Beschreibung der gesamten Glasindustrie. Von Wilhelm Mertens. Mit 36 Abbild. 27 Bog. 8. Geh. 6 K = 5 M. 40 Pf.

CLXXIII. Band. **Die internationale Wurst- u. Fleischwaren-Fabrikation.** Nach den neuesten Erfahrungen bearbeitet von R. Merges. Zweite, von Georg Wenger durchgesehene und mit Anmerkungen und neuen Rezepten versehene Auflage. Mit 29 Abb. 13 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 M.

CLXXIV. Band. **Die natürlichen Gesteine,** ihre chemisch-mineralogische Zusammensetzung, Gewinnung, Prüfung, Bearbeitung und Konservierung. Von Richard Krüger. Erster Band. Mit 7 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CLXXV. Band. **Die natürlichen Gesteine** u. s. w. Von Richard Krüger. Zweiter Band. Mit 109 Abbild. 20 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CLXXVI. Band. **Das Buch des Konditors** oder Anleitung zur praktischen Erzeugung der verschiedensten Artikel aus dem Konditoreifache. Buch für Konditore, Hotels, große Küchen und für das Haus. Von Fr. Urban. Mit 37 Tafeln. 30 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CLXXVII. Band. **Die Blumenbinderei in ihrem ganzen Umfange.** Die Herstellung sämtlicher Bindereiartikel und Dekorationen, wie Kränze, Bouquetts, Guirlanden rc. Von W. Braunsdorf. Mit 61 Abb. 20 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CLXXVIII. Band. **Chemische Präparatenkunde.** Handbuch der Darstellung und Gewinnung der am häufigsten vorkommenden chemischen Körper. Von Dr. Theodor Koller. Mit 20 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CLXXIX. Band. **Das Gesamtgebiet der Vergolderei,** nach den neuesten Fortschritten und Verbesserungen. Umfassend sämtliche Kirchenarbeiten in Vergoldung, Versilberung und Polichromierung, sowie die Herstellung von Dekorationsgegenständen aus Holz, Steinpappe und Gußmasse in Glanz-, Matt- und Altvergoldung, Lackmalerei, Cuivre poli- und Holzimitationen. Ferner die Fabrikation und Verarbeitung der Leisten. Von Otto Rentzsch. Zweite Auflage. Mit 75 Abb. 16 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CLXXX. Band. **Praktischer Unterricht in der heutigen Putzfedernfärberei,** Lappenfärberei mit Küpenführung und chemische und Naßwäscherei. Von Louis Lau. 12 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

CLXXXI. Band. **Taschenbuch bestbewährter Vorschriften für die gangbarsten Handverkaufsartikel der Apotheken und Drogenhandlungen.** Von Ph. Mr. Ad. Vomačka. Dritte, verb. Aufl. 9 Bg. 8. Geh. 1 K 60 h = 1 M. 50 Pf.

CLXXXII. Band. **Die Herstellung künstlicher Blumen und Pflanzen aus Stoff und Papier.** 1. Band. Die Herstellung der einzelnen Pflanzenteile, wie: Laub-, Blumen- und Kelchblätter, Staubfäden und Pistille. Von F. Braunsdorf. Mit 110 Abbild. 19 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CLXXXIII. Band. **Die Herstellung künstlicher Blumen und Pflanzen aus Stoff und Papier.** 2. Band. Die Herstellung künstlicher Blumen, Gräser, Palmen, Farrenkräuter, Blattpflanzen und Früchte. Von W. Braunsdorf. Mit 50 Abbild. 19 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CLXXXIV. Band. **Die Praxis der Anilin-Färberei und Druckerei auf Baumwoll-Waren.** Enthaltend die in neuerer und neuester Zeit in der Praxis in Aufnahme gekommenen Herstellungsmethoden: Echtfärberei mit Anilinfarben, das Anilinschwarz und andere auf der Faser selbst zu entwickelnde Farben. Von V. H. Soxhlet. Mit 13 Abb. 18 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CLXXXV. Band. **Die Untersuchung v. Feuerungs-Anlagen.** Eine Anleitung zur Anstellung von Heizversuchen von Hanns Freih. Jüptner v. Jonstorff. Mit 49 Abb. 28 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 M.

CLXXXVI. Band. **Die Kognak- u. Weinsprit-Fabrikation,** sowie die Trester- u. Hefebranntwein-Brennerei. Von Ant. dal Piaz. Mit 37 Abb. 12 Bog. 8. Geb. 3 K 30 h = 3 Mark.

CLXXXVII. Band. **Das Sandstrahl-Gebläse im Dienste der Glasfabrikation** Genaue übersichtliche Beschreibung des Mattierens und Verzierens der Hohl- und Tafelgläser mittels des Sandstrahles, unter Zuhilfenahme von verschiedenartigen Schablonen und Umdruckverfahren. Von Wilh. Mertens. Mit 27 Abb. 7 Bog. 8. Geb. 2 K 20 h = 2 Mark.

CLXXXVIII. Band. **Die Steingutfabrikation.** Für die Praxis bearbeitet von Gustav Steinbrecht. Mit 86 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CLXXXIX. Band. **Die Fabrikation der Leuchtgase** nach den neuesten Forschungen. Über Stein- und Braunkohlen-, Torf-, Holz-, Harz-, Öl-, Petroleum-, Schiefer-, Knochen-, Walkfett- und den neuesten Wasser- und karbonisierten Leuchtgasen. Verwertung der Nebenprodukte, wie alle Leuchtgasteere, Leuchtgasteeröle, Ammoniakwässer, Koke und Retortenrückstände. Von Dr. Georg Thenius. Mit 155 Abb. 41 Bog. 8. Geh. 8 K 80 h = 8 Mark.

CLXXXX. Band. **Anleitung zur Bestimmung des wirksamen Gerbstoffes in den Naturgerbstoffen** rc. Von Karl Scherk. 7 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.

CLXXXXI. Band. **Die Farben zur Dekoration von Steingut, Fayence und Majoliko.** Eine kurze Anleitung zur Bereitung der farbigen Glasuren auf Hartsteingut, Fayence und auf ordinären Steingut, Maiolika, der Farbflüsse, der Farbkörper, Unterglasurfarben, Aufglasurfarben, für feingelbe Fayencen rc. Von C. B. Swoboda. 9 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark

CLXXXXII. Band. **Das Ganze der Kürschnerei.** Gründliches Lehrbuch alles Wissenswerten über Warenkunde, Zurichterei, Färberei und Bearbeitung der Pelzfelle. Von Paul Cubaeus Mit 72 Abbild. 28 Bog. 8. Geb. 6 K 60 h = 6 Mark.

CLXXXXIII. Band. **Die Champagner-Fabrikation und Erzeugung imprägnierter Schaumweine.** Von Antonio dal Piaz. Mit 63 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark

CLXXXXIV. Band. **Die Negativ-Retouche nach Kunst- und Naturgesetzen.** Mit besonderer Berücksichtigung der Operation (Beleuchtung, Entwickelung, Exposition) und des photograph. Publikums. Von Hans Arnold. Mit 52 Abb. 34 Bog. 8. Geb. 6 K 60 h = 6 Mark.

CLXXXXV. Band. **Die Vervielfältigungs- und Kopier-Verfahren** nebst den dazu gehörigen Apparaten und Utensilien. Nach praktischen Erfahrungen und Ergebnissen dargestellt von Dr. Theodor Koller. Mit 23 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

CLXXXXVI. Band. **Die Kunst der Glasmasse-Verarbeitung.** Genaue übersichtliche Beschreibung der Herstellung aller Glasgegenstände, nebst Skizzierung der wichtigsten Stadien, welche die einzelnen Gläser bei ihrer Erzeugung durchzumachen haben. Von Franz Fischer. Mit 277 Abbild. 12 Bogen. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CLXXXXVII. Band. **Die Kattun-Druckerei.** Ein praktisches Handbuch der Bleicherei, Färberei, Druckerei und Appretur der Baumwollgewebe. Von B. F. Wharton und V. H. Soxhlet, Mit 30 gedruckten Kattunproben, deren genaue Herstellung im Texte des Buches enthalten ist, und 39 Abbild. der neuesten Maschinen, welche heute in der Kattun-Druckerei Verwendung finden. 24 Bog. 8. Geh. 8 K = 7 M. 20 Pf.

CLXXXXVIII. Band. **Die Herstellung künstlicher Blumen** aus Blech, Wolle, Band Wachs, Leder, Federn, Chenille, Haaren, Perlen, Fischschuppen, Muscheln, Moos und anderen Stoffen Von W. Braunsdorf. Mit 30 Abb. 10 Bog. 8 Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

CLXXXXIX. Band. **Praktischer Unterricht in der heutigen Wollenfärberei.** Enthaltend Wäscherei u. Karbonisierung, Alizarin-, Holz-, Säure-, Anilin- u. Waidküpen-Färb. für lose Wolle, Garne und Stücke. Von Louis Lau und Alwin Hampe. 11 Bog. 8. Geb. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.

CC. Band. **Die Fabrikation der Stiefelwichse und der Leder-Konservierungsmittel.** Von L. E. Andés. Zweite Auflage. Mit 22 Abbild. 21 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CCI. Band. **Fabrikation, Berechnung und Visieren der Fässer, Bottiche u. anderer Gefäße.** Hand- u. Hilfsbuch für Bötticher, Binder und Faßfabrikanten u. a. Von Otto Voigt. Mit 104 Abbild. 22 Bog. 8. Geb. 6 K 60 h = 6 Mark.

CCII. Band. **Die Technik der Bildhauerei** oder Theoretisch-praktische Anleitung zur Hervorbringung plastischer Kunstwerke. Zur Selbstbelehrung, sowie zur Benützung in Kunst- und Gewerbeschulen. Von Eduard Uhlenhuth. Mit 33 Abbild. 11 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

CCIII. Band. **Das Gesamtgebiet der Photokeramik** oder sämtliche photographische Verfahren zur praktischen Darstellung keramischer Dekorationen auf Porzellan, Fayence, Steingut und Glas. Von J. Rißling. Mit 12 Abbild. 8 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.

CCIV. Band. **Die Fabrikation des Rübenzuckers.** Ein Hilfs- und Handbuch für die Praxis und den Selbstunterricht, umfassend: die Darstellung von Roh- und Konsumzucker, Raffinade und Kandis. Die Entzuckerungsverfahren der Melasse, sowie die Verwertung der Abfallsprodukte der Zuckerfabrikation. Von Dr. Ernst Stehdn. Mit 90 Abb. 22 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.

CCV. Band. **Vegetabilische und Mineral-Maschinenöle** (Schmiermittel), deren Fabrikation, Raffinierung, Entsäuerung, Eigenschaften und Verwendung. Von Louis Edgar Andés. Mit 61 Abbild. 26 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CCVI. Band. **Die Untersuchung des Zuckers u. zuckerhaltiger Stoffe,** sowie der Hilfsmaterialien d. Zuckerindustr. Von Dr. Ernst Stehdn Mit 93 Abb. 27 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CCVII. Band. **Die Technik der Verbandstoff-Fabrikation.** Handbuch der Herstellung und Fabrikation der Verbandstoffe, sowie der Antiseptika und Desinfektionsmittel. Von Dr. Theodor Koller. Mit 17 Abbild. 25 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CCVIII. Band. **Das Konservieren der Nahrungs- und Genußmittel.** Fabrikation von Fleisch-, Fisch-, Gemüse-, Obst- 2c. Konserven. Von Louis Edgar Andés. Mit 39 Abbild. 29 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CCIX. Band. **Das Konservieren von Tierbälgen** (Ausstopfen von Tieren aller Art) von Pflanzen und allen Natur- und Kunstprodukten mit Ausschluß der Nahrungs- und Genußmittel. Von Louis Edgar Andés. Mit 44 Abb. 21 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.

CCX. Band. **Die Müllerei.** Ein Handbuch des Mühlenbetriebes. Umfassend: Die Rohmaterialien, Maschinen und Geräte der Flach-, Halbhoch- und Hochmüllerei, sowie die Anlage und Einrichtung moderner Mühlenetablissements und der Rollgerstefabriken. Von Richard Thaler. Mit 17 Tafeln (167 Abb.). 30 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CCXI. Band. **Die Obstweinbereitung nebst Obst- u. Beeren-Branntweinbrennerei.** Von Antonio dal Piaz. Mit 51 Abbild. 23 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

CCXII. Band. **Das Konservieren des Holzes.** Von Louis Edgar Andés. Mit 54 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CCXIII. Band. **Die Walkecht-Färberei** der ungesponnenen Baumwolle. Von Eduard Herzinger. Mit 2 Abbild. 6 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.

CCXIV. Band. **Das Raffinieren des Weinsteines und die Darstellung der Weinsteinsäure.** Mit Angabe der Prüfungsmethoden der Rohweinsteine auf ihren Handelswert. Von Dr. H. C. Stiefel. Mit 8 Abb. 7 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.

CCXV. Band. **Grundriß der Tonwaren-Industrie oder Keramik.** Von Karl B. Swoboda. Mit 36 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

CCXVI. Band. **Die Brotbereitung.** Umfassend: Die Theorie des Bäckergewerbes, die Beschreibung d. Rohmaterial. 2c. Von Dr. Wilhelm Bersch. Mit 102 Abb. 27 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 M.

CCXVII. Band. **Milch und Molkereiprodukte.** Ein Handbuch des Molkereibetriebes. Von Ferd. Baumeister. Mit 43 Abbild. und 10 Tabellen. 25 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 M.

CCXVIII. Band. **Die lichtempfindlichen Papiere der Photographie.** Ein Leitfaden für Berufs- und Amateur-Photographen. Von Dr. H. C. Stiefel. Mit 21 Abbild. 13 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

CCXIX. Band. **Die Imprägnierungs-Technik.** Handbuch der Darstellung aller fäulniswiderstehenden, wasserdichten u. feuersicheren Stoffe. Von Dr. Th. Koller. Mit 45 Abbild. 30 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CCXX. Band. **Gummi arabicum und dessen Surrogate in festem und flüssigem Zustande.** Von L. E. Andés. Mit 42 Abb. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

CCXXI. Band. **Thomasschlacke und natürliche Phosphate.** Umfassend: Die Gewinnung und Eigenschaften. d. Thomasschlacke, die Verarb. derselben für Düngungszwecke und die Anwendung des Thomasschlackenmehles in der Landwirtschaft. Von August Wiesner. Mit 28 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CCXXII. Band. **Feuersicher-, Geruchlos- und Wasserdichtmachen** aller Materialien, die zu technischen und sonstigen Zwecken verwendet werden, mit einem Anhang: Die Fabrikation des Linoleums. Von Louis E. Andés. Mit 44 Abb. 20 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

CCXXIII. Band. **Papier-Spezialitäten.** Praktische Anleitung zur Herstellung von den verschiedensten Zwecken dienenden Papierfabrikaten, wie Pergamentpapiere, Abziehpapiere, Konservierungspapiere, Fladerpapiere, Feuersichere und Sicherheitspapiere, Schleifpapiere, Paus-, Kopierpapiere 2c. Von Louis Edgar Andés. Mit 48 Abbild. 20 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CCXXIV. Band. **Die Cyan-Verbindungen.** Umfassend: Die Darstellung von Cyankalium, gelbem und rotem Blutlaugensalz, Berliner- und Turnbullblau und allen anderen technisch wichtigen Cyanverbindungen, sowie deren Anwendung in der Technik. Von Dr. Friedrich Feuerbach. Mit 25 Abbild. 87 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CCXXV. Band. **Vegetabilische Fette und Öle,** ihre praktische Darstellung, Reinigung, Verwertung zu den verschiedensten Zwecken, ihre Eigenschaften, Verfälschungen und Untersuchung. Von Louis Ed. Andés. Mit 94 Abb. 24 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.

CCXXVI. Band. **Die Kälte-Industrie.** Handbuch der prakt. Verwertung der Kälte in der Technik u. Industrie. Von Dr. Th. Koller. Mit 55 Abb. 29 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

A. Hartleben's Verlag in Wien und Leipzig.

CCXXVII. Band. **Handbuch der Maß-Analyse.** Umfassend das gesamte Gebiet der Titrier-Methoden. Von Dr. Wilhelm Bersch. Mit 69 Abb. 36 Bog. 8. Geh. 8 K = 7 M. 20 Pf.

CCXXVIII. Band. **Animalische Fette und Öle,** ihre praktische Darstellung, Reinigung, Verwendung zu den verschiedensten Zwecken, ihre Eigenschaften, Verfälschungen und Untersuchung. Von Louis Edgar Andés. Mit 62 Abb. 18. Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CCXXIX. u. CCXXX. Band. **Handbuch der Farben-Fabrikation.** Praxis u. Theorie. Von Dr. Stanisl. Mierzinski. In 2 Bänden. Mit 162 Abb. 73 Bog. 8. Geh. 15 K = 13 M. 50 Pf.

CCXXXI. Band. **Die Chemie und Technik im Fleischergewerbe.** Von Georg Wenger. Mit 38 Abbild. 12 Bogen 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

CCXXXII. Band. **Die Verarbeitung des Strohes** zu Geflechten u. Strohhüten, Matten rc. Von Louis Edgar Andés. Mit 107 Abbild. 20 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CCXXXIII. Band. **Die Torf-Industrie.** Handbuch der Gewinnung, Verarbeitung des Torfes im kleinen und großen Betriebe, sowie Darstellung verschiedener Produkte aus Torf. Von Dr. Theodor Koller. Mit 28 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CCXXXIV. Band. **Der Eisenrost, seine Bildung, Gefahren und Verhütung unter besonderer Berücksichtigung der Verwendung des Eisens als Bau- und Konstruktionsmaterial.** Von Louis Edgar Andés. Mit 62 Abb. 21 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.

CCXXXV. Band. **Die technische Verwertung von tierischen Kadavern, Kadaverteilen, Schlachtabfällen u. s. w.** Von Dr. H. Haefcke. Mit 27 Abbild. 20 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CCXXXVI. Band. **Die Kunst des Färbens und Beizens** von Marmor, künstlichen Steinen, von Knochen, Horn und Elfenbein und das Färben und Imitieren von allen Holzsorten. Ein praktisches Handbuch f. Tischler, Drechsler rc. Von V. H. Soxhlet. 17 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 M.

CCXXXVII. Band. **Die Dampfwäscherei.** Ihre Einrichtung und Betrieb. Enthaltend Beschreibung der dabei benützten Maschinen, Waschprozessen und Chemikalien. Von Dr. H. C. Stiefel. Mit 28 Abb. 12 Bog. 8. Geh. 2 K 40 h = 2 M. 25 Pf

CCXXXVIII. Band. **Die vegetabilischen Faserstoffe.** Ein Hilfs- und Handbuch für die Praxis. Von Max Bottler. Mit 21 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CCXXXIX. Band. **Die Fabrikation der Papiermaché- und Papierstoff-Waren.** Von Louis Edgar Andés. Mit 125 Abbild. 25 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.

CCXL. Band. **Die Herstellung großer Glaskörper bis zu den neuesten Fortschritten.** Von Karl Wetzel. Mit 104 Abbild. 13 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CCXLI. Band. **Der rationelle Betrieb der Essig-Fabrikation und die Kontrolle derselben.** Eine Darstell. d. Essig-Fabr. Von Dr. J. Bersch. Mit 68 Abb. 22 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 M.

CCXLII. Band. **Die Fabrikation von Stärkezucker, Dextrin, Maltosepräparaten, Zuckercouleur und Invertzucker.** Ein Handbuch für Stärke-, Stärkezucker- und Invertzucker-Fabrikanten. Von Dr. Wilhelm Bersch. Mit 58 Abbild. 27 Bog. 8 Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CCXLIII. Band. **Das Gasglühlicht. Die Fabrikation der Glühnetze** (»Strümpfe«). Von Prof. Dr. L. Castellani. Autorisierte Übersetzung und Bearbeitung von Dr. M. L. Baczewski. Mit 32 Abbild. 9 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

CCXLIV. Band. **Die Bearbeitung von Glaskörpern bis zu den neuesten Fortschritten.** Von Karl Wetzel. Mit 155 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CCXLV. Band. **Städtische und Fabriksabwässer.** Ihre Natur, Schädlichkeit und Reinigung. Von Dr. H. Haefcke. Mit 80 Abbild. 32 Bog. 8. Geh. 8 K 80 h = 8 Mark.

CCXLVI. Band. **Der praktische Destillateur und Spirituosenfabrikant.** Hand- und Hilfsbuch f. Destillateure rc. Von August Gaber. Mit 67 Abbild. 19 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 M.

CCXLVII. Band. **Der Gips und seine Verwendung.** Handbuch für Bau- und Maurermeister, Stukkateure, Modelleure, Bildhauer, Gipsgießer u. s. w. Von Marco Pedrotti. Mit 45 Abbild. 19 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CCXLVIII. Band. **Der Formaldehyd.** Seine Darstellung und Eigenschaften, seine Anwendung in der Technik und Medizin. Bearbeitet von Dr. L. Vanino und Dr. E. Seitter. Mit 10 Abbild. 9 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.

CCIL. Band. **Die Fabrikation des Feldspat-Porzellans.** Für die Praxis bearbeitet und verfaßt von Hans Grimm. Mit 69 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

CCL. Band. **Die Serum-, Bakterientoxin- und Organ-Präparate.** Ihre Darstellung, Wirkungsweise und Anwendung. Für Chemiker, Apotheker, Ärzte, Bakteriologen rc. Von Dr. pharm. Max v. Waldheim. 28 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CCLI. Band. **Die keramische Praxis.** Erzeugung keramischer Produkte aller Art, unter Berücksichtigung der einschlägigen Maschinen und sonstiger Hilfsapparate zur Bereitung von Massen und Glasuren. Von J. W. Schamberger. Mit 39 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CCLII. Band. **Die Technik der Kosmetik.** Ein Handb. d. Fabrik., Verwertung u. Prüfung aller kosm. Stoffe u. d. kosm. Spezialitäten. Von Dr. Th. Koller. 20 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.

CCLIII Band. **Die animalischen Faserstoffe.** Ein Hilfs- und Handbuch für die Praxis. Von Max Bottler. Mit 16 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CCLIV. Band. **Die organischen Farbstoffe** tierischen und pflanzlichen Ursprunges und deren Anwendung. Von Albert Berghof. Mit 50 Abbild. 27 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CCLV. Band. **Blattmetalle, Bronzen und Metallpapiere, deren Herstellung und Anwendung.** Von Louis Edgar Andés. Mit 50 Abbild. 22 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.

CCLVI. Band. **Die Cyankalium-Laugung von Golderzen.** James Park's »Cyanide-Process of Gold Extraction« frei bearb., vermehrt und eingeleitet von Ernst Victor. Autorisierte Ausgabe. Mit Titelbild und 14 Tafeln und 15 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.

7 CCLVII. Band. **Die Kunststeine.** Eine Schilderung der Darstellung aller Arten künstlicher Steinmassen, namentlich der Schwemm-, Schlacken-, Zement,- Gips- und Magnesia-Steine ꝛc. Von Sigmund Lehner. Mit 65 Abbild. 25 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

8 CCLVIII. Band. **Der Aluminiumdruck.** (Algraphie.) Seine Einrichtung und Ausübung in der lithogr. Praxis. Von Karl Weilandt. Mit 12 Abbild. 6 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.

9 CCLIX. Band. **Das Gas und seine moderne Anwendung.** Von Paul Frenzel. Mit 179 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

0 CCLX. Band. **Die Konservierung von Traubenmost, Fruchtsäften u. die Herstellung alkoholfreier Getränke.** Von Antonio dal Piaz. Mit 63 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

1 CCLXI. Band. **Die Patina.** Ihre natürliche und künstliche Bildung auf Kupfer und dessen Legierungen. Bearb. von Dr. L. Vanino und Dr. E. Seitter. 6 Bog. 8. Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf.

2 CCLXII. Band. **Das Studium der Chemie.** Von Alfred Toepper. 7 Bog. 8. Geh. 1 K 60 h = 1 M. 50 Pf.

3 CCLXIII. Band. **Isoliermaterialien und Wärme-(Kälte-)Schutzmassen.** Von Eduard Feltone. Mit 38 Abbild. 22 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

4 CCLXIV. Band. **Die Fabrikation der Trikotwaren, sowie Strumpfwaren** und deren Kalkulation. Enthaltend die Trikotweberei und Konfektion von Trikotwaren. Mit Anhang: Die Trikotwäsche. Von Wilhelm Hesser. Mit 220 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.

5 CCLXV. Band. **Die praktische Ledererzeugung.** Von Robert Burckhardt. Mit 32 Abbild. 11 Bog. 8. Geh. 3 K = 2 M. 70 Pf.

6 CCLXVI. Band. **Die Holzbiegerei** und die Herstellung der Möbel aus gebogenem Holz. Von Louis Edgar Andés. Mit 117 Abbild. 19 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

7 CCLXVII. Band. **Die künstliche Kühlung.** Isolation gegen Feuchtigkeit und gegen Elektrizität. Von Alphons Forstner. Mit 20 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

8 CCLXVIII. Band. **Die Handelspflanzen Deutschlands.** Ihre Verbreitung, wirtschaftliche Bedeutung und technische Verwendung. Von Dr. phil. F. W. Neger. Mit 20 Abbildungen. 14 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

9 CCLXIX. Band. **Cellulose, Celluloseprodukte und Kautschuksurrogate.** Eine Darstellung der Bereitung von Cellulose, Pergamentcellulose, der Gewinnung von Zucker, Alkohol und Oxalsäure aus Holzcellulose, der Nitrocellulosen und Cellulose-Ester, der Fabrikation von Kunstseide ꝛc. von Dr. Josef Bersch. Mit 41 Abbildungen. 27 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

0 CCLXX. Band. **Anleitung zur Ausführung textil-chemischer Untersuchungen.** Methoden zur Prüfung der in der Textil-Industrie verwendeten Materialien. Zum Laboratoriums-Gebrauch. Von Dr. Arthur Müller. Mit 20 Abbild. 13 Bogen. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

1 CCLXXI. Band. **Praktisches Rezeptbuch für die gesamte Lack- und Farben-Industrie.** Von Louis Edgar Andés. 30 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

2 CCLXXII. Band. **Praktisches Rezeptbuch für die gesamte Fett-, Öl-, Seifen- und Schmiermittel-Industrie.** Von Louis Edgar Andés. 29 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

3 CCLXXIII. Band. **Wie eine moderne Teerdestillation mit Dachpappenfabrik eingerichtet sein muß.** Von Willy Peterson-Kinberg. Mit 77 Abb. u. 1 Tafel. 16 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark

4 CCLXXIV. Band. **Die Praxis und Betriebskontrolle der Schwefelsäure-Fabrikation** für den Chemiker ꝛc. Von Dr. S. Mierzinski. Mit 19 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 M.

75 CCLXXV. Band. **Bleistifte, Farbstifte, farbige Kreiden und Pastellstifte, Aquarellfarben, Tusche und ihre Herstellung nach bewährten Verfahren.** Von August Buchwald. Mit 113 Abbild. 20 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

76 CCLXXVI. Band. **Die Industrie der verdichteten und verflüssigten Gase.** Von Dr. E. Luhmann. Mit 70 Abbild. 22 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

77 CCLXXVII. Band. **Unsere Lebensmittel.** Eine Anleitung zur Kenntnis der wichtigsten Nahrungs- u. Genußmittel. Von Dr. Alfred Hasterlik. Mit 3 Abb. 28 Bog. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

78 CCLXXVIII. Band. **Die analytischen Reaktionen der technisch wichtigen Elemente.** Mit Anhang. Von Dr. Alexander Just. Mit 19 Abbild. 11 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.

79 CCLXXIX. Band. **Die Chrombeizen.** Ihre Eigenschaften und Verwendung. Von Wilh. Hallerbach. 9 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.

30 CCLXXX. Band. **Die technische Verwertung des Torfes und seiner Destillationsprodukte.** Von Dr. Georg Thenius. Mit 78 Abbild. 30 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

31 CCLXXXI. Band. **Die Destillation der Harze, die Resinatlacke, Resinatfarben, die Kohlefarben und Farben für Schreibmaschinen.** Von Viktor Schweizer. Mit 68 Abbild. 23 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

32 CCLXXXII. Band. **Die Malerfarben und Malmittel.** Eine Darstellung der Eigenschaften aller im Handel vorkommenden Farben und Malmittel, erlaubte und unerlaubte Zusätze und Verfälschungen. Von Dr. Josef Bersch. Mit 4 Abbild. 24 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

33 CCLXXXIII. Band. **Die Harzprodukte.** Gewinnung und Verarbeitung der Rohterpentine. Von Louis Edgar Andés. Mit 67 Abbild. 28 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

34 CCLXXXIV. Band. **Die mechanischen Vorrichtungen der chemisch-technischen Betriebe.** Von Friedrich Weigand. Mit 220 Abbild. 28 Bog. 8. Geh. 8 K 80 h = 8 Mark.

CCLXXXV. Band. **Die Industrie der alkoholfreien Getränke.** Von Dr. E. Luhmann. Mit 87 Abbild. 26 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CCLXXXVI. Band. **Die farbigen, bunten und verzierten Gläser.** Eine Anleitung zur Darstellung farbiger u. verzierter Gläser. V. Paul Randau. M. 17 Abb. 24 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 M.

CCLXXXVII. Band. **Handbuch der Spezialitäten-Industrie.** Von Dr. Theodor Koller. Mit 8 Abbild. 26 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CCLXXXVIII. Band. **Das Kasein.** Von Robert Scherer. Mit 11 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

CCLXXXIX. Band. **Klärung und Filtration alkoholhaltiger Flüssigkeiten.** Von Prof. Max Bottler. Mit 25 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

CCXC. Band. **Die Meeresprodukte.** Darstellung ihrer Gewinnung, Aufbereitung und chemisch-technischen Verwertung nebst der Gewinnung des Seesalzes. Von Heinrich Viktorin. Mit 57 Abbild. 31 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CCXCI. Band. **Die Untersuchung und Beurteilung des Bieres.** Methoden zur chemisch-techn. Prüf. d. Bieres u. d. b. d. Brauerei verwend. Rohstoffe. Zusammengestellt von Josef Kraeger. Mit 30 Abbild. 11 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

CCXCII. Band. **Die moderne Gravierkunst.** Geschichte und Technik d. Gravierens. Dargestellt von C. J. Stahl. Mit 55 Abbild. 20 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.

CCXCIII. Band. **Die Schmelzung der Hohl-, Schliff-, Preß-, Tafel- und Flaschengläser** m. ihren versch. Rohmaterial., Sätzen u. Kosten. V. Hans Schnurpfeil. 16 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CCXCIV. Band. **Die Asphalt-Industrie.** Eine Darstellung der Eigenschaften der natürlichen und künstlichen Asphalte und deren Anwendung in den Gewerben und Künsten, sowie der Bautechnik. Von Felix Lindenberg. Mit 46 Abbild. 22 Bogen. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CCXCV. Band. **Schreib-, Kopier- und andere Tinten.** Praktisches Handbuch der Tintenfabrikation. Von Louis Edgar Andés. Mit 8 Abb. 17 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

CCXCVI. Band. **Die Knopffabrikation.** Von Wilhelm Lutter. Mit 68 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CCXCVII. Band. **Kaffee, Kaffeekonserven u. Kaffeesurrogate.** Darstell. d. Vorkommens u. d. Zubereitung v. Bohnenkaffee ꝛc. Von Erwin Franke. Mit 32 Abb. 18 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

CCXCVIII. Band. **Technik d. Dekorierung keramischer Waren.** Darstellung a. Verfahren zur Verzierung v. Steingut ꝛc. Von Rudolf Hainbach. Mit 22 Abbild. 22 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CCXCIX. Band. **Chemisch-technische Rezepte und Notizen für die Zahnpraxis.** Von Alfred Sedlacek. 2. Aufl. 27 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CCC. Band. **Die künstlichen Fußboden- und Wändebeläge.** Von Robert Scherer. Mit 46 Abbild. 24 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.

CCCI. Band. **Kokosbutter und andere Kunstspeisefette.** Von Louis Edgar Andés. Mit 37 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CCCII. Band. **Chemie der gesamten Ölindustrie.** Von F. A. Roßmäßler. Mit 9 Abbild. 10 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

CCCIII. Band. **Erdwachs (Zeresin), Paraffin und Montanwachs.** Von Rudolf Gregorius. Mit 32 Abbild. 20 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CCCIV. Band. **Das Färben des Holzes durch Imprägnierung.** Von Josef Pfister jr. Mit 11 Abbild. 6 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.

CCCV. Band. **Das Natriumsuperoxyd.** Von Dr. L. Vanino. Mit 6 Abbild. 7 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.

CCCVI. Band. **Der Zieglermeister in Theorie und Praxis.** Von Julius v. Blük. Mit 60 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CCCVII. Band. **Das Messingwerk.** Von Dr. Georg Gurnik, Ingenieur. Mit 14 Abbild. 5 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.

CCCVIII. Band. **Zelluloid und seine Verarbeitung.** Von Louis Edgar Andés. Mit 69 Abbild. 26 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CCCIX. Band. **Toxikologie oder die Lehre von den Giften.** Von F. A. Roßmäßler. 11 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

CCCX. Band. **Der Magnesit.** Von Rob. Scherer. Mit 22 Abbild. 18 Bog. 8 Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CCCXI. Band. **Die Surrogate in der Lack-, Firnis- und Farbenfabrikation.** Von L. E. Andés. Mit 25 Abbild. u. 1 Tafel. 25 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

CCCXII. Band. **Das Knallquecksilber und ähnliche Sprengstoffe.** Von Ing. chem. Dr. R. Knoll. Mit 39 Abbildungen u. 1 Tafel. 14 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

CCCXIII. Band. **Die Beseitigung des Staubes auf Straßen und Wegen ꝛc.** Von Louis Edgar Andés. Mit 31 Abbild. 22 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.

CCCXIV. Band. **Der Bienenhonig und seine Ersatzmittel.** Von Dr. phil. Alfred Hasterlik. Mit 63 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

CCCXV. Band. **Die Fabrikation der Gemüsekonserven.** Von Dr. F. Ott. Mit 24 Abbild. 11 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

In Ganzleinwandbänden, Zuschlag pro Band 90 h = 80 Pf. zu den obenbemerkten Preisen.

Der Bienenhonig

und

seine Ersatzmittel.

Gemeinfaßliche Darstellung der Entstehung, Gewinnung, Verwertung, Untersuchung und Beurteilung des Honigs und seiner Ersatzstoffe.

Von

Dr. Alfred Hasterlik

königl. Inspektor der Untersuchungsanstalt für Nahrungs- und Genußmittel zu München.

Mit 63 Abbildungen.



Wien und Leipzig.
A. Hartleben's Verlag.
1909.

Druck von Friedrich Jasper in Wien.

Vorwort.

Die bienenwirtschaftliche Literatur ist reich — sogar überreich — an Werken, welche die verschiedenen Zweige der Imkerei behandeln. In diesen Werken ist der Honig, welcher doch das eigentliche Endziel der Bienenwirtschaft vorstellt, nur flüchtig berührt; auf seine chemische Zusammensetzung wird nur kurz, auf die Arbeiten, denen die gegenwärtige Kenntnis dieser Zusammensetzung zu danken ist, begreiflicherweise gar nicht eingegangen. Das vorliegende Buch macht den Versuch, diese Lücke auszufüllen.

Es ist aus dem Gedanken heraus geschrieben, daß der Imker die Forschungen des Chemikers kennen lernen sollte, und fußt auf der Überzeugung, daß der Chemiker sich das notwendige Verständnis für das Leben der Biene und ihre Tätigkeit erwerbe, wenn beide Stände Hand in Hand die Auswüchse bekämpfen wollen, die sich im Handelsverkehr mit Honig in neuerer Zeit fühlbar machen.

Der Verfasser.

Inhaltsverzeichnis.

Illustrationsverzeichnis.

I.

Wesen, Entstehung und Zusammensetzung des Bienenhonigs.

Honig wird der süße Saft genannt, welchen die Honigbiene (Apis mellifica L.) aus den Nektarien der Blüten oder den Säften lebender Pflanzen auffaugt, in dem Honigmagen,*) besser gesagt Honigkropf (Honigblase), verarbeitet und ihn nach dieser Verarbeitung in den Wachszellen zum Zwecke der Ernährung der jungen Brut und als eigenes Winterfutter von sich gibt, indem sie ihn in die Zellen erbricht.

Die Biene entnimmt durch Lecken und Schöpfen ihrer dreilappigen Zunge den süßen Saft den Pflanzen, befördert ihn durch den Verbindungskanal des Mundes mit dem Honigmagen — die Speiseröhre, auch Schlund genannt — in einen von Ring- und Längsmuskeln gebildeten zusammenziehbaren Behälter, den Honigmagen, der zirka 45—60 *mg* Flüssigkeit faßt, verarbeitet ihn dort, mit Speichel gemischt, durch die Einwirkung gewisser Speichelfermente schon während des Fluges, versieht ihn bei der Entleerung in die Wachszellen wiederum mit Speichel und konzentriert ihn in diesen Zellen bis zur vollständigen Reife durch die Wirkung ihrer eigenen Körperwärme, welche sie vermöge einer steten Belagerung der Wabe auf deren Inhalt ausübt. (Fig. 1 u. 2.)

*) Die Bezeichnung Honigmagen ist, da hier keine Verdauung stattfindet, nicht richtig.

Seiner chemischen Zusammensetzung nach gehört der Honig zu den Kohlehydraten, da er im wesentlichen zwei Zuckerarten, nämlich Traubenzucker (Dextrose), Fruchtzucker (Lävulose), ferner Rohrzucker (Saccharose), neben geringen Mengen von Eiweiß, ätherischen Ölen, Farbstoff, Ameisensäure und Salzen enthält.

Als ein Umwandlungsprodukt des in den Blüten und Pflanzensäften enthaltenen zuckerreichen Stoffes durch die Lebenstätigkeit eines Tieres steht der Honig, vom nahrungsmittelchemischen Standpunkte aus betrachtet, an der Grenze

Fig. 1.



Drohnen und Arbeitsbiene.

zwischen den animalischen und vegetabilischen Nahrungsmitteln.

Man neigt zuweilen dazu, die Bildung des Honigs mit der Bildung der Milch in Vergleich zu stellen. Dieser Vergleich ist ein irriger; während die Milch ein Sekret bestimmter Organe, der »Milchdrüsen«, ist, ist der Honig nur eine vom Tiere selbst umgewandelte Nahrung.

Während ferner die Milchsekretion (beim freilebenden Rinde) nur an eine ganz bestimmte, durch die Geschlechtsfunktion bedingte Zeit gebunden ist, ist die Honigerzeugung, d. i. die Umwandlung des Pflanzensaftes in Honig, auch bei der freilebenden (wilden) Biene, von der Geschlechtsfunktion völlig unabhängig, erfolgt sie doch bekanntlich durch

die mit verkümmerten weiblichen Geschlechtsorganen ausgestattete Arbeitsbiene, sonach durch ein Wesen, dem geschlechtliche Funktionen gar nicht obliegen.

Gerstung (Der Bien und seine Zucht, Leipzig 1902) faßt die Arbeitsbienen als große Verdauungs- oder Blutbildungsmaschinen auf und schildert den Vorgang der Nahrungsaufnahme in folgender Weise: »Die ältesten Bienen tragen

Fig. 2.

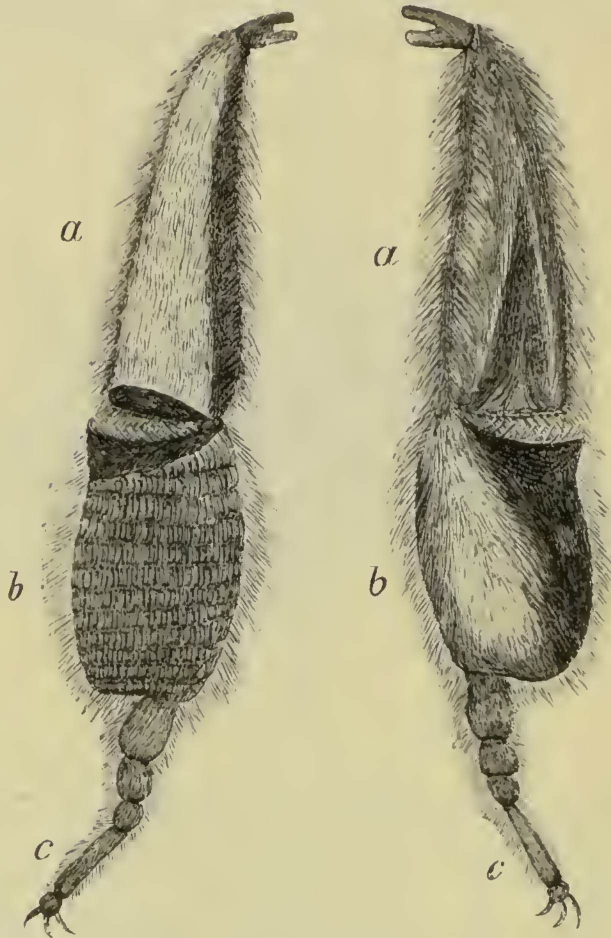


Biene in einer Birnenblüte. — *N* Nektarien, *P* Pollen, *Z* Zunge der Biene.

von der Weide die Rohstoffe der Nahrung herbei durch die beiden Organe der Pollenkörbchen und des Honigmagens, dessen Zuführungsorgan der Rüssel ist. Die Pollenkörbchen (Fig. 3), an den beiden Hinterbeinen der Arbeitsbiene befindlich, stellen eigenartige, mit starken Borsten am Rande besetzte Grübchen dar, in welchen die Bienen in überaus geschickter Weise den Blütenstaub in den Stock befördern, um ihn dort als kleine Bällchen in die die Brut umstehenden

Zellen abzulegen. Offenbar mischt die Biene schon beim Sammeln des Pollens demselben Sekret der Speicheldrüse bei, wodurch der Pollen sich leicht zusammenballt und, in

Fig. 3.



Hinterbeine der Arbeitsbiene mit Pollenkörbchen, von außen und innen gesehen.

der Zelle eingestampft, eine Art mechanische Vorverdauung durchmacht, durch welche derselbe, trotzdem er an und für sich äußerst schwer aufzuschließen ist, für die Biene leichter verdaulich wird.

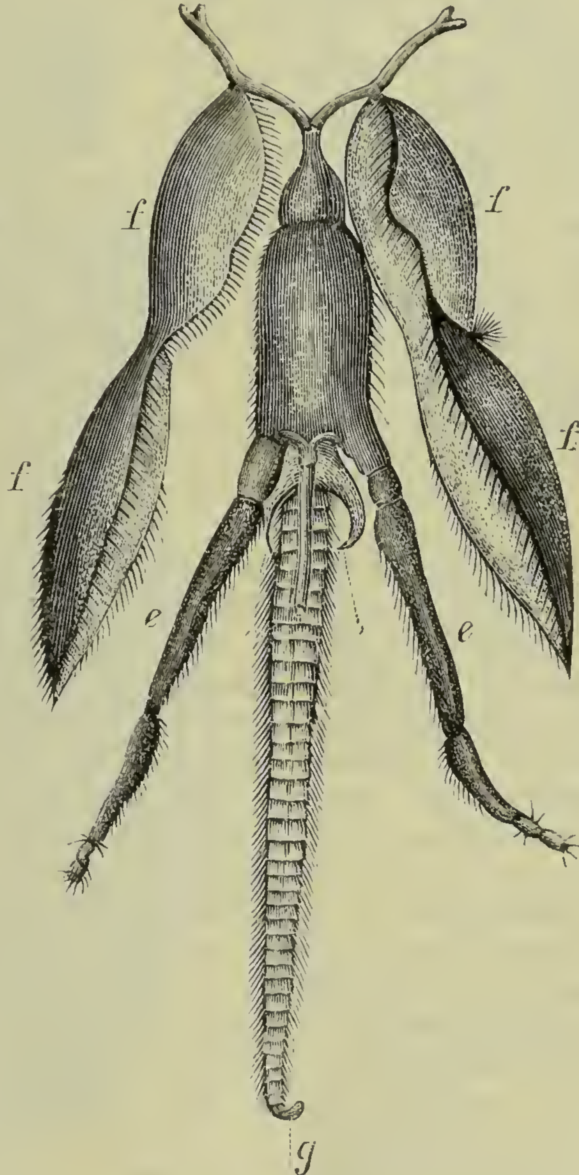
Der Rüssel (Fig. 4 u. 5) führt die flüssigen Stoffe, Nektar oder auch Wasser, dem Munde zu, in welchem die

Fig. 4.



Rüssel der Biene im Ruhezustande.

Fig. 5.



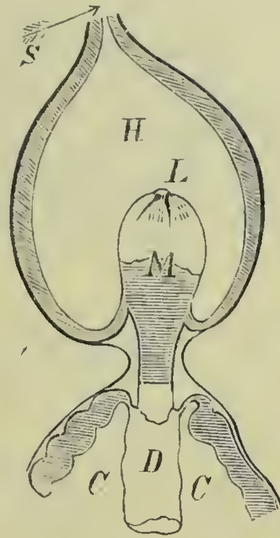
Anatomische Struktur des Rüssels.
g Löffelchen, *e* Lippentaster, *f* Unterkiefer.

Ausgänge der drei verschiedenen Drüsensysteme endigen. Aus der Mundhöhle führt der Schlund in den Honigmagen. Der Name des letzteren ist (wie schon erwähnt) irreleitend, da dieses Organ mit der Verdauung nichts zu tun hat. Es stellt nur einen drüsenlosen, sackartigen Behälter für den einzutragenden Nektar und für das Wasser dar und ist mit einem Muskelapparate versehen, der ihm erlaubt, den Inhalt durch den Schlund zu erbrechen. Wäre der Honigmagen ein Organ der Verdauung, ähnlich dem Kropfe der Vögel, so wäre er ungeeignet zum Eintragen des Nektars, da ja sonst Speisereste sich dem Nektar beimischen und diesen verunreinigen würden. Auch wird dem Honigmagen irrtümlicherweise die Entziehung des Wasserüberschusses aus dem Nektar, also die Eindickung des Nektars zu Honig zugeschrieben. Nachgewiesenermaßen vollzieht sich die Eindickung ausschließlich durch freie Verdunstung in der Stockwärme.

An den Honigmagen schließt sich der Chylusmagen (Fig. 6, 7 u. 8), das eigentliche und wirkliche Verdauungsorgan der Arbeitsbiene; er besitzt in seinen Wandungen zahlreiche zottige Drüsenorgane, welche die Verdauungsfermente absondern, die nötig sind, um aus den beiden Rohstoffen der Bienennahrung, dem Pollen (Eiweiß) und dem Honig (Kohlehydrat), den Futtersaft herzustellen, welcher sowohl durch die Wandungen des Chylusmagens als Bienenblut in den eigenen Blutkreislauf eintreten, wie auch als Überschuß über den eigenen Bedarf hinaus erbrochen werden kann. Die Biene ist gezwungen, die Rohstoffe der Nahrung direkt mit dem Chylusmagen an der Mündungsstelle des Schlundes in die Mundhöhle aufzunehmen, um eine Verunreinigung des Honigmagens mit Speisebrei zu verhüten, ebenso muß sie aus gleichem Grunde den Futtersaft aus dem Chylusmagen durch den Honigmagen direkt in die Mundhöhle erbrechen. Dies ermöglicht ihr der ganz eigenartig konstruierte Chylusmagenmund, welcher sich sowohl nach vorn als auch nach hinten zu ausstülpen kann, um die aufgenommenen Stoffe dem Innern des Chylusmagens zuzuführen oder die verdauten Stoffe zu erbrechen. Die unverdaulichen Stoffe

Fig. 6.

Fig. 7.



Magenmund.

S Speiseröhre,
H Honigmagen,
M Magenmund,
C Chylusmagen,
L die vier Lippen des Magenmundes,
D Duplikatur.

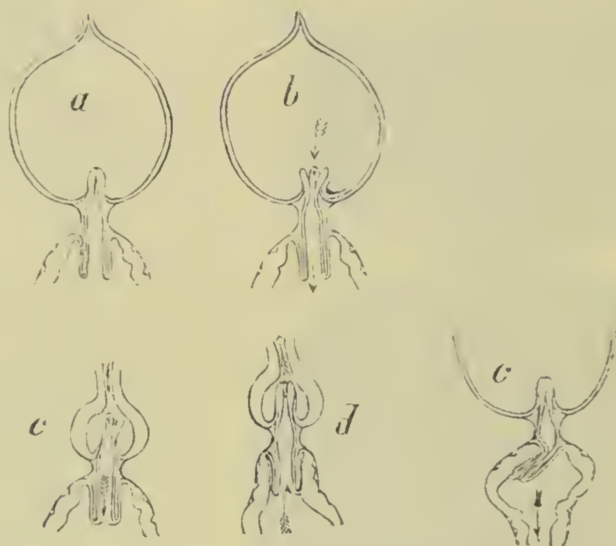
Verdauungsapparat der Biene.

a Schlund,
b Honigmagen,
c Chylusmagen,
d Dünndarm, *e* Dickdarm, *f* Malpighische Gefäße, sie dienen zur Ableitung der Harnsäure.

werden durch den Dünn- und Mastdarm weiterbefördert und durch den After entleert.«

An der Honigerzeugung sind die Arbeitsbienen folgender vier Bienenarten beteiligt, und zwar: 1. Die Honigbiene (Apis mellifica), 2. die große ostindische Biene (Apis dorsata), 3. die südasiatische oder indische Biene (Apis indica), 4. die kleine südasiatische Biene (Apis florea).

Fig. 8.



Darstellung der Tätigkeit des Magenmundes. — *a* fastende Schwarmbiene, *b* honigfressende Schwarmbiene, *c* Pollen- oder honigfressende Biene, *d* säugende Biene, *e* den Mageninhalt nach hinten drückende Biene.

Unsere Honigbiene besitzt verschiedene Abarten, und zwar: 1. Die dunkle europäische oder nordische Biene, 2. die bunte europäische Biene, 3. die dunkle afrikanische Biene, 4. die bunte afrikanische Biene.

Die Rohstoffe, welche die Honigbiene zur Herstellung des Honigs benutzt und bei genügender Tracht allen anderen Stoffen vorzieht, sind der Blütennektar und der Pollen. Der erstere wird von besonderen, am Grunde der Blumenblätter oder auf dem Blütenboden befindlichen Drüsen zur

Zeit der Blütenentwicklung — der Tracht — abgeschieden. Der Pollen, auch Blütenstaub oder Blumenmehl genannt, ist der stickstoffenthaltende Anteil der Bienennahrung; er verursacht bekanntlich durch seine Berührung mit der Stempelnarbe die Blütenbefruchtung. Auch der Pollen gelangt nicht im rohen Zustande in den Magen der Biene, sondern wird vorher durch ein Speichelsekret in der Mundhöhle der Biene stark angesäuert und vorverdaut; in diesem Zustande bildet er das »Bienenbrot«.

Die Zusammensetzung des Blütennektars hat A. v. Planta (Zeitschrift für physiologische Chemie, 1886, 227) untersucht und folgende Zahlenwerte erhalten:

	In der frischen Substanz				In der Trockensubstanz		Drehung
	Wasser	Glykose	Saccharose	Asche	Glykose	Saccharose	
	In Prozenten						
Protea Nektar .	82·34	17·06	?	—	96·60	?	stark links
Bignomia Nektar .	84·70	14·84	0·437	0·45	97·00	2·85	links
Hoya Nektar .	59·23	4·99	35·65	0·105	12·24	87·44	rechts

Für eingedickten Sirup aus dem mit destilliertem Wasser abgewaschenen Nektar von Protea mellifera fand v. Planta: 26·83% Wasser, 70·08% Glykose, 1·31% Saccharose, 1·06% Asche.

Die Quantität an Nektar, den die verschiedenen Pflanzen erzeugen, schwankt bedeutend; einige enthalten so geringe Mengen, daß eine Biene Hunderte davon befliegen muß, während der Kelch anderer davon überfließt. Zu letzteren gehört die oben erwähnte Protea mellifera, welche von Planta untersucht wurde; sie gedeiht am Kap der guten Hoffnung, ihr Nektar wird von den Eingebornen mittels eines Löffels gesammelt.

Die Untersuchung des Pollens der Haselstaude und der Kiefer, von dem gleichen Forscher ausgeführt, ergab folgende Werte:

	Wasser	Stickstoff × 6·25	Fett-säuren	Saccha-rose	Stärke	Asche
	in Prozenten					
Haselstaude .	4·98	30·06	4·20	14·70	5·36	3·81
Kiefer . .	7·66	16·56	10 63	11·24	7·05	3·30

Demgegenüber ist nach König, »Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genußmittel«, Berlin 1903, die Zusammensetzung des Honigs die folgende:

	Durchschnitts-werte %	Niedrigster Wert %	Höchster Wert %
Wasser	18·96	8·30	33·59
Stickstoffsubstanz .	1·42	0·03	2·67
Lävulose } Invert-zucker	37·11 } 72·51	27·36	49·25
Dextrose }	36·20 }	22·23	44·71
Rohrzucker . . .	2·69	0·10	10·12
Dextrin (Gallisin) .	3·89	0·99	9·70
Ameisensäure . .	0·11	0·03	0·21
Asche	0·24	0·02	0·68
Sonstige organische Stoffe (Pollen und Wachs)	0·18	—	—

Aus diesen Zusammenstellungen geht hervor, daß die Nektare, die einen hohen Wassergehalt aufweisen (59—85%), einen großen Teil dieses Wassergehaltes durch die Tätigkeit der Biene verlieren, indem sie zu einer etwa 20% Wasser enthaltenden Substanz — dem Honig — verdichtet werden. Ebenso lehrt eine Gegenüberstellung des Rohrzuckergehaltes der Nektare gegenüber dem des Honigs (siehe Seite 9), daß

der Rohrzuckergehalt des Nektars durch die Tätigkeit der Biene infolge der Anwesenheit eines Speichelfermentes nach und nach umgewandelt und in eine andere Zuckerart, den Invertzucker, überführt wird.

Die Untersuchungen lehrten ferner, daß im Honig eine saure Flüssigkeit vorhanden ist, die sich in den Nektarien nicht vorfand und die man als Ameisensäure ansprach.

Die Ablagerung und Aufspeicherung des Honigs erfolgt in den bekannten sechsseitigen Zellen, welche in ihrer Gesamtheit die sogenannte Wabe bilden.

Der Raum im Bienenstocke, in welchem diese Honigaufspeicherung erfolgt, wird der Honigraum genannt. Naturgemäß verlegen die Bienen den Honigraum über den Brutraum in den obersten Teil des Stockes, weil sie im Winter mit der aufwärts steigenden Wärme den Honig ohne Gefahr erreichen und von hier aus verzehren können. In denjenigen Bienenwohnungen, die man als Ständerstock bezeichnet, d. i. eine Form, deren Ausdehnung nach der Höhe eine größere ist als nach der Breite und Tiefe, wird dieser Lage des Honigraumes in der naturgemäßesten Weise Rechnung getragen. In dem sogenannten Lagerstock werden die Bienen gezwungen, ihre Honigvorräte neben oder hinter den Brutraum zu verlegen.

Von einem »Honigraume« kann nur bei der zum Haustiere gewordenen Biene gesprochen werden, bei der freilebenden Biene erfolgt die Honigablagerung an der Außenseite des Brutnestes, in Form eines diese umschließenden Mantels oder Gürtels.

II.

Honig anderer Insekten.

Wenn auch in der vorliegenden Schrift nur dasjenige Produkt behandelt wird, welches die Honigbiene erzeugt, so muß doch in Kürze darauf hingewiesen werden, daß auch andere Insekten ein dem Bienenhonig ähnliches oder gleiches Produkt liefern. So berichtet A. Villiers (Landw. Jahresb. 1879) über ätiopischen Honig, welcher durch ein moskitoähnliches Insekt, ohne gleichzeitige Wachsbildung produziert und an unterirdischen Stellen (Höhlen) abgelagert wird. Dieser Honig, welcher von den Eingebornen als Heilmittel gegen Halsübel benützt wird, ist unter dem Namen Tazma bekannt. Seine Zusammensetzung war die folgende: Wasser 25·5%, gärungsfähiger Zucker (Lävulose mit 1/6 Glykose) 32·0%, Mannit 3·0%, Rohrzucker = 0, Dextrin 27·9%, Mineralstoffe 2·5%, andere Substanzen etwa 9·1%.

H. Karsten teilt (Landw. Jahresb. 1857) mit, daß im Honig der Polybia apicipennis Saussure, einer unter dem Wendekreise in Amerika sehr verbreiteten Wespe, Rohrzucker in großen Kristallen nachgewiesen werden konnte.

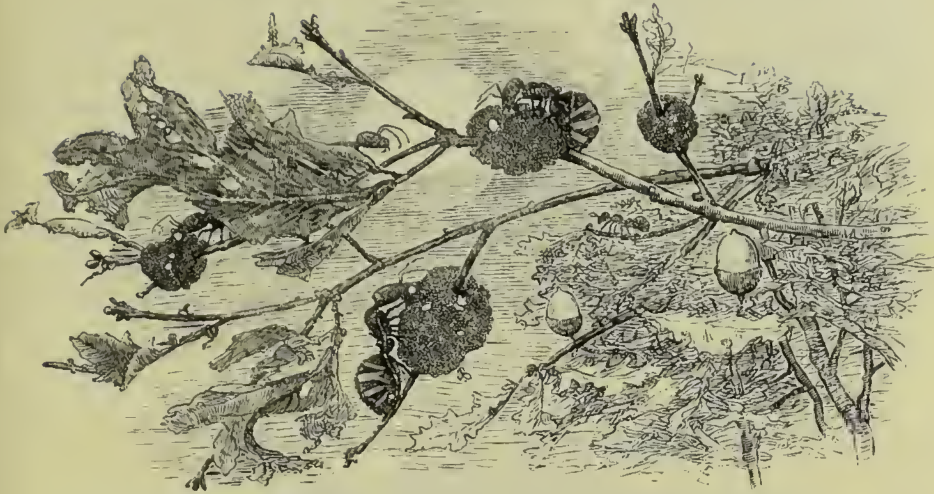
In Persien wird ein mit Zucker und Gewürz vermischter Honig genossen, der das Produkt eines Wurmes ist, welches sich wie ein weißer Faden auf den Blättern des Tamariskenstrauches, anscheinend als Absonderung, vorfindet. Dieses Produkt wird Tamariskenhonig genannt.

Ein honigähnliches, nicht selten giftig wirkendes Produkt liefern die Hummelarten, namentlich die Erdhummel.

Genießbaren, wenn auch schwer zu erreichenden Honig liefern besondere Arten von Ameisen, so die in Mexiko lebende Myrmecocystus mexicanus (Fig. 9 u. 10) und die in Australien heimische Camponotus inflatus.

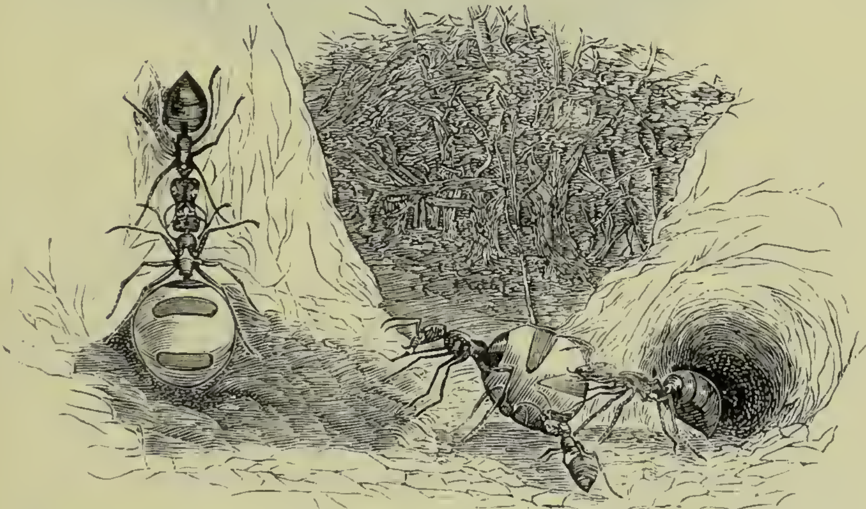
Diesen Honig untersuchte Ch. M. Wetherill und fand, daß er eine fast reine Lösung von unkristallisiertem

Fig. 9.



Myrmecocystus-Arbeiter an Eichengallenwucherungen.

Fig. 10.



Myrmecocystus-Arbeiter ziehen Honigträger in einen Gang und eine senkrechte Wand hinauf.

Zucker enthält. Er reagierte schwach sauer, die Säure war flüchtig und hatte mit Ameisensäure die Reaktion auf salpetersaures Silber gemein.

Ausgezeichnet sind die Honigameisen (Fig. 11) vor allen anderen ihrer Gattung durch die sonderbare Art, in der sie die Honigvorräte, die ihnen über die magere Zeit hinweghelfen müssen, aufbewahren. Sie benützen hierzu, nach einer Mitteilung im »Kosmos« 1907, 47, statt wie die Bienen Zellen zu bauen, oder sich sonst geeignete Hohlräume zu schaffen, die Körper ihrer eigenen Artgenossen, die in ihrem Kropf den gesammelten süßen Nahrungsstoff aufnehmen und dort als lebendige Honigtöpfe aufbewahren. Nach Mc. Cook, dem man die erste und die ausführlichste Schilderung von Mellitozystus verdankt, beläuft sich das Gewicht des in einem Vorratstopf befindlichen Honigs im Durchschnitt fast genau auf 0·40 *g*, das ist etwas mehr als das Achtfache vom Gewicht des ganzen Ameisenkörpers. Als Quelle, aus welcher diese Honigameisen ihre Honigvorräte schöpfen, erwiesen sich die Ausschwitzungen von Galläpfeln einer Straucheiche, die von der Larve einer Gallwespe (Cynips quercus mellariae) bewohnt werden. Solange die Larve sich entwickelt, sondern die Gallwucherungen in winzigen Tropfen eine weißlich durchsichtige, süße Flüssigkeit ab und diese ist es, welche den Ameisen ihren Honig liefert. Den Indianern jener Gegenden Amerikas war die Existenz der Honigameisen längst bekannt; der eingeborenen Bevölkerung dient die Honigameise als besondere Delikatesse.

Fig. 11.



Schüssel mit Honigameisen.

Die Blätter verschiedener Pflanzen, wie Eiche, Birke, Pappel, Weide, werden von einem kleinen Rüsselkäfer Orchestes Illig, Blattminierrüßler, durchlöchert oder angebohrt und hierdurch ein Austritt des Pflanzensaftes verursacht. Dieser austretende Saft wird zuweilen von den Bienen eingetragen; er führt den Namen Orchesteshonig.

III.

Forschungen der Honigchemie.

Der Entwicklungsgang, den die Erforschung der Zusammensetzung des Honigs durchmachte, ist in dem folgenden Kapitel: »Chemie des Honigs« aufgezeichnet, an dieser Stelle soll nur ein kurzer Überblick über das bisher Erreichte gegeben werden.

Es ist naheliegend, daß bei einem Naturprodukt, welches durch seinen süßen Geschmack auffiel, sich die ersten Arbeiten mit denjenigen Stoffen beschäftigten, welche die Ursache dieses Geschmackes waren, mit dem Zucker.

Diese Arbeiten sind auch die ältesten und greifen bis in das Jahr 1600 zurück.

Ihnen folgten diejenigen Forschungen, welche dartun sollten, ob die Zuckerarten, welche den Bienen von der Pflanzenwelt geboten werden, die gleichen sind, wie diejenigen, die sich im fertigen Honig finden. Waren sie nicht die gleichen, so mußte erforscht werden, in welcher Weise und durch welche Ursachen die Umwandlung des Zuckers der Pflanzenblüte zum Zucker des Honigs erfolge.

Diese Forschungen führten in das seinerzeit noch viel weniger als heute durchleuchtete Gebiet der Fermente, sie führten zur Entdeckung der im Organismus der Biene enthaltenen Stoffe, denen die Umwandlung von Rohrzucker

zu Invertzucker zugeschrieben werden mußte, sie führten ferner zur Entdeckung der im Honig vorhandenen, ebenfalls dem Bienenkörper entstammenden Säure, die man als Ameisensäure ansprach.

Als eines der wichtigsten Unterscheidungsmittel der verschiedenen Zuckerarten galt das unterschiedliche Verhalten dieser gegenüber dem polarisierten Licht. Dieser Erkenntnis ist es zuzuschreiben, daß man die Honige in links polarisierende und rechts polarisierende einteilte, eine Einteilung, welche heute nur noch ein historisches Interesse hat. Die weiteren Arbeiten waren zum Teil der Erforschung der verschiedenen Zuckerarten und ihrem Verhältnis untereinander gewidmet, teils suchten sie, durch die mittlerweile auftretende Verfälschung des Honigs mit Stärkesirup angeregt, einen charakteristischen Bestandteil des letzteren, nämlich das Dextrin, oder richtiger gesprochen, die Dextrine als sicheres Erkennungsmittel einer stattgefundenen Verfälschung festzuhalten.

Der Ausbau dieses Nachweises führte auf den Weg der Unterscheidung zwischen dem Dextrin des Stärkesirups und dem Dextrin gewisser, bisher übersehener Honige — der Tannenhonige — und vertiefte sich in die Erforschung des Wesens der Dextrine überhaupt.

So gelangte man zum Studium des Angriffsvermögens dieser Dextrine gegenüber verschiedenen Hefearten, zu ihrer unterschiedlichen Vergärbarkeit, zu ihrem Verhalten gegenüber Fällungsmitteln, namentlich Methylalkohol. Allmählich suchte man — wiederum durch Verfälschungen angeregt — den Einfluß zu ergründen, den die Verfütterung der gebräuchlichsten Zuckerarten an die Bienen auf das Wesen des von diesen gebauten Honigs ausübe.

Die in der gerichtlichen Medizin mit sicherem Erfolg ausgeübte Serodiagnose warf einen kurzen, leicht aufflackernden, aber schnell verlöschenden Lichtstrahl in das vieldurchschürfte Gebiet der Honigchemie. Nebenher gingen solche Beobachtungen, die man als qualitative Reaktionen im weiteren Sinne bezeichnen kann, gewisse Erscheinungen, empirisch fest-

gestellt, in ihrer Anwendung und Verallgemeinerung zuweilen zutreffend, vielfach versagend.

Die Untersuchung des Mineralstoffgehaltes der Honige, sowie einzelner Bestandteile, wie z. B. der Phosphorsäure, des Eisens, des Eiweißgehaltes usw. ergänzen die Arbeiten, welche bisher in der Honigchemie geleistet wurden.

Die größte Anzahl dieser Forschungen hatte das Ziel, nicht nur das Wesen des Honigs aufzuklären, sondern Mittel und Wege aufzusuchen, auf welchen man jede Fälschung des Honigs erkennen konnte. Auf diesem Wege fand die Kunst des Chemikers nicht selten eine bisher festverschlossene Schranke.

IV.

Die Chemie des Honigs.

Die ältesten Nachrichten, die uns erkennen lassen, daß man sich mit der Chemie des Honigs beschäftigte, führen bis in das Jahr 1600 zurück. Daß der Honig bei längerem Stehen einen festen, körnigen Zucker abscheide, war zwar schon den Alten bekannt, diese Ausscheidung wurde aber erst — so weit unsere Quellen reichen — um 1600 von Olivier de Seres und 1660 von Glauber näher untersucht.

In kristallisierter Form stellte erst Lowitz 1792 den Honigzucker dar, und zwar unter Anwendung der von ihm neu entdeckten Reinigungsmethode mittels Tierkohle. Dubrunfaut 1849 gab an, daß in dem Honig veränderliche Mengen Rohrzucker enthalten seien, welche infolge der umwandelnden Kraft des vorhandenen Fermentes allmählich verschwinden. Lasse man Honig in schlecht verschlossenen Gefäßen stehen, so erleide er eine freiwillige, langsame Gärung, durch welche, im Gegensatze zu der mit Bierhefe ein-

geleiteten Gärung verdünnter Lösungen, zuerst der unkristallisierbare Zucker zerstört werde. Soubeyran (1865) gibt über die im Honig enthaltenen Zuckerarten folgendes an: Der Bienenhonig enthalte drei verschiedene Zuckerarten, und zwar: 1. Traubenzucker, ferner 2. einen anderen Zucker, welcher die Drehungsebene des Lichtes nach rechts drehe und der durch Säuren umgewandelt werden könne. Dieser Zucker vermindere sich mit der Zeit im Honig. Endlich 3. sei im Honig ein unkristallisierbarer Zucker enthalten; dieser drehe die Ebene des Lichtes um etwa doppelt so viel nach links als der umgewandelte Zucker. Soubeyran war nicht der Ansicht Dubrunfauts, daß der umgewandelte Zucker von vorneherein aus zwei verschiedenen Zuckerarten bestehe, sondern glaubte, daß sich diese beiden erst durch Zersetzung des umgewandelten Zuckers bilden.

Um die im Honig vorhandenen Zuckerarten zu bestimmen, fütterte K. Kraut Bienen ausschließlich mit käuflichem Traubenzucker. Der gewonnene Honig war hart, gelblichweiß und bei weitem nicht so süß wie der gewöhnliche; er enthielt keine Spur von invertiertem Zucker oder Rohrzucker, sondern nur Traubenzucker. Dagegen enthielt Heidehonig nur invertierten Zucker (gleiche Atome Trauben- und Fruchtzucker), nicht ganz frischer Kubahonig enthielt außer invertiertem noch etwas mehr Traubenzucker, aber gleichfalls keinen Rohrzucker. In Rücksicht auf die Untersuchungen Buignets über den in Früchten enthaltenen Zucker glaubte Kraut annehmen zu müssen, daß die Bienen die Beschaffenheit des von ihnen gesammelten Zuckers nicht zu verändern vermögen, es müßte denn der von ihnen gesammelte Rohrzucker in Trauben- und Fruchtzucker gespalten werden.

Daß der Zucker im Honig den süßen Nektarien der Pflanzen, welche die Biene besuche, entstamme, konnte schon damals als feststehend angenommen werden. Chemisch war jedoch nicht nachgewiesen, daß die Nektarien und die verschiedenen Honigsorten dieselben Bestandteile und insbesondere denselben oder dieselben Zuckerarten enthalten. A. S.

Wilson hat den Zuckergehalt des Nektars in verschiedenen Blumen bestimmt, indem er denselben aus den Blüten mit Wasser auslaugte und in dieser wässerigen Zuckerlösung den Zucker vor und nach dem Inventieren mit Hilfe Fehlingscher Lösung bestimmte. Er fand folgende Mengen:

	Fruchtzucker	Rohrzucker
Fuchsie	0·00169 *g*	0·0059 *g*
Claytonia Alsinoïdes .	0·000175 *g*	0·000238 *g*
Erbse	0·00833 *g*,	0·0016 *g*
Vicia craca	0·000158 *g*	—
Roter Klee	0·000099 *g*	0·00033 *g*
Löwenzahn	0·00463 *g*	0·00178 *g*

Es müssen demnach 7,500.000 Kleeblumen ausgesaugt werden, um 1 *kg* Zucker zu erhalten; für 1 *kg* Honig, der ungefähr 75% Zucker enthält, sind daher 5,600.000 Kleeblumen erforderlich; daraus wird auch die ungeheure Arbeit ersichtlich, welche die Bienen zur Erzeugung von 1 *kg* Honig zu leisten nötig haben. Den größten Gehalt des Nektars an Rohrzucker unter den untersuchten Blumen zeigt die Fuchsie; dieser werde entweder im Bienenorganismus oder spontan invertiert.

Fischer und Siebold hatten nachgewiesen, daß die Bienen mit ausgedehnten Speicheldrüsen versehen seien, es schien daher vor allem nötig zu ermitteln, ob diese selbst, beziehungsweise deren Sekret Fermente enthalten, welche imstande sind, Rohrzucker und andere Kohlehydrate in Trauben- und Invertzucker überzuführen. Diese Frage wurde von E. Erlenmeyer und A. v. Planta in einer: »Über die Fermente in den Bienen, im Bienenbrot und im Pollen« betitelten Arbeit beantwortet. Die beiden Forscher zerlegten 152 Arbeitsbienen in Kopf, Thorax (Rumpf) und Hinterleib, zerquetschten diese Teile, jeden gesondert, in Glyzerin und machten Auszüge; mit diesen Auszügen wurden Rohrzuckerlösungen, Stärkekleister und ungekochte Stärke in Berührung gebracht.

Es zeigte sich, daß die glyzerinhaltigen Auszüge von Kopf und Hinterleib die Rohrzuckerlösungen in 12, beziehungsweise 72 Stunden vollkommen invertierten, während die Auszüge des Thorax bedeutend langsamer wirkten. Stärke wurde von diesen Auszügen in Dextrin und Zucker übergeführt; auch hier war die Wirkung des Thoraxauszuges träger als die Wirkung der beiden anderen (Kopf und Hinterleib) Auszüge.

Durch diese Untersuchungen wurde demnach erwiesen, daß im Bienenkörper ein Ferment vorhanden sei, welches invertierende Eigenschaften besitze.

Erlenmeyer und von Planta bestimmten ferner den Wassergehalt, Phosphorsäure- und Stickstoffgehalt verschiedener Honige.

Der Wassergehalt wurde zu 17·5—19·5% gefunden, nur ein Senegalhonig enthielt 25·6%; der Phosphorsäuregehalt schwankte zwischen 0·0123% und 0·883% (berechnet als Anhydrid und auf Trockensubstanz). Der Stickstoffgehalt der untersuchten Honige betrug 0·0781% bis 0·33%.

Die Inversion der in den Nektarien vorhandenen Rohrzuckermengen konnte aber noch auf eine andere Weise, nämlich durch die Einwirkung einer Säure erfolgen.

Bekanntlich zeigt jede Sorte frischen, nicht durch Behandeln mit Wasser in der Wärme gereinigten Honigs eine saure Reaktion. Die Säure, welche dem Honig die Eigenschaft erteilt, Lackmus zu röten, konnte die Ursache sein, daß ein Teil des Honigzuckers in amorphen oder flüssigen Zucker umgewandelt werde. Ob diese Säure, die Trommsdorf als Apfelsäure, Kohnke als Milchsäure bezeichnete, oder wie Martius im Havannahonig fand, als Ameisensäure anzusprechen sei, suchte Vogel nachzuprüfen. Seine Versuche konnten feststellen, daß in jeder nicht gereinigten Honigsorte Ameisensäure vorhanden ist. Destilliert man Honig mit Wasser, so geht eine saure Flüssigkeit über, welche salpetersaures Silber reduziert. Indessen ist die saure Reaktion nicht ausschließlich von der flüchtigen Ameisensäure herrührend. Honig, bis zur Bräunung stark erhitzt, wobei die Abscheidung der flüchtigen

Säure mit Hilfe eines Lackmuspapieres beobachtet werden könnte, reagiert noch deutlich sauer. Demnach sind neben der flüchtigen Säure jedenfalls noch fixe Säuren vorhanden. Vogel konnte neben der Apfel- und Milchsäure, die in keiner der von ihm untersuchten Honigsorten gänzlich fehlten, in einem alten Honig unzweifelhaft Oxalsäure nachweisen.

Vogel gibt (Sitzungsbericht der k. bayr. Akademie der Wissenschaften, München, 1882, 345) den Gehalt der von ihm untersuchten Honigproben an Ameisensäure zu 0·1% an und weist darauf hin, daß das Vorkommen von Ameisensäure im Honig für dessen Haltbarmachung nicht ohne Bedeutung sei. Es sei auch ein alter Erfahrungssatz, daß gereinigter Honig viel schneller in Gärung übergehe und verderbe als roher Honig.

In einer höchst interessanten Notiz von Hermann Holz über: »Gutartige und bösartige Bienen, Einfluß des Charakters auf den Honig und die Bedeutung des Bienengiftes,« weist Holz nach seinen langjährigen Wahrnehmungen darauf hin, daß Honig, welcher von »boshaften« Bienenvölkern herrührt, besondere Eigenschaften zeige; derselbe hätte einen herben, kratzenden Geschmack und auch sein Geruch sei ein scharfer. Die Ursache dieser Erscheinung sei darin zu suchen, daß die Bienen, welche gestört werden, sogleich ihren Stachel hervorstrecken, an dessen Spitze ein winziges Tröpfchen zum Vorschein komme. Dieses Tröpfchen ist Ameisensäure. Hört die Störung auf, so zieht die Biene zwar den Stachel zurück, das Tröpfchen werde aber an der Wabe abgestreift und teilt sich früher oder später dem Honig mit. Während die Bienen andere Entlerungen aus der Wohnung entfernen,*) tragen sie die abgestreiften Ameisensäuretröpfchen nicht aus, die Ameisensäure müsse sonach gewisse, vermutlich konservierende Zwecke haben. Die Anwesenheit von Ameisensäure in dem aus gedeckelten Bienenzellen entnommenen Honig bestätigte K. Müllenhoff (Che-

*) Dies erfolgt beim sogenannten Reinigungsausflug im zeitlichen Frühjahr.

miker-Zeitung, 1884, 1411); auch er macht auf die Bedeutung dieses Ameisensäuregehaltes für die Haltbarkeit des Honigs aufmerksam und empfiehlt daher, Ameisensäure dem Honig zuzufügen, der aus ungedeckelten Zellen entleert wird, um durch die hierdurch bedingte Möglichkeit der Konservierung die Honigproduktion im allgemeinen zu erhöhen. Während bisher nur gedeckelter, d. h. eben mit Ameisensäure versehener Honig verwendbar und zur Konservierung geeignet war, könne man jetzt den Honig schon vor der Deckelung aus den Zellen ausschleudern und ihn durch künstlichen Zusatz von Ameisensäure in haltbaren Zustand versetzen. Da die Bienen dann nicht mehr nötig haben, die Honigzellen mit einem Deckel zu versehen, so ersparen sie Arbeitszeit und Material und sind infolgedessen imstande, bedeutend mehr Honig einzutragen.

Die »färbenden und riechenden Bestandteile des Honigs« waren Gegenstand einer Untersuchung, mit welcher sich E. Scheitz und H. Ludwig beschäftigten. Im Ätherauszug des neutral reagierenden Honigs fand sich eine Substanz, welche mit Eisenchlorid eine grünliche Färbung gab und welche sie für eisengrünende Gerbsäure hielten. Im Destillat des Ätherauszuges konnte weder Essigsäure noch Ameisensäure nachgewiesen werden. Da der Honig ursprünglich neutral reagierte und im Laufe der Untersuchung sich freie Säuren herausstellten, lag, nach Ansicht der Verfasser, die Vermutung nahe, daß sich im Honig auch leicht säuernde Aldehyde befinden.

Die von Soubeyran erwähnte Beobachtung, daß der Honig drei Zuckerarten enthalte, konnten die Forschungen der späteren Wissenschaft bestätigen. Die erste von Soubeyran erwähnte Zuckerart wurde als Traubenzucker, Glykose oder Dextrose erkannt, die zweite Art als der im Honig naturgemäß vorhandene Rohrzucker, die dritte, nicht kristallisierbare Zuckerart, ist die Lävulose, auch Fruchtzucker, Fruktose genannt.

So wissen wir heute, daß sich durch wiederholtes Ausziehen von Honig mit kaltem Alkohol die leichter lösliche Lävu-

lose bis zu einem gewissen Grade aus dem Honig entfernen lasse und Traubenzucker zurückbleibt, allerdings nicht in völlig reiner Form, da letzterer meist noch etwas von dem etwa vorhandenen Rohrzucker enthält.

Wichmann isolierte aus Honig zwei kristallisierte Verbindungen mit 78·15% Traubenzucker und 20·05% Fruchtzucker, bezw. 52·09% Traubenzucker und 41·57% Fruchtzucker.

Die als Traubenzucker bezeichnete Zuckerart scheidet sich bei längerem Stehen des Honigs bekanntlich in kristallinischer Form ab; man nennt diese Erscheinung das »Kandieren« des Honigs. Diese Erscheinung der Ausscheidung des Traubenzuckers aus einer sirupdicken Lösung von invertiertem Rohrzucker hängt nach der Ansicht von C. Scheibler von der Einwirkung des Lichtes ab.

In dieser Erscheinung dürfte, nach Scheibler, auch der Grund zu suchen sein, weshalb die Bienen sorgfältig den Eintritt des Lichtes in ihren Bau zu verhindern suchen und jede von dem beobachtungsdurstigen Bienenzüchter absichtlich an dem Bau angebrachte Glastafel sofort mit einer Wachsschicht bekleiden, sicherlich, damit der Honig in den Waben nicht kristallisiere und so den Bewegungen der jungen Tiere hinderlich werde.

Einen tieferen Einblick in die Chemie des Honigs und der in ihm enthaltenen Zuckerarten verdanken wir E. Sieben, welcher in seiner Mitteilung: »Über die Zusammensetzung des Stärkezuckersirups, des Honigs und über die Verfälschung des letzteren« über die Untersuchung von sechzig Proben echter Bienenhonige berichtet. Nach Sieben sind im Honig Traubenzucker und Lävulose in verschiedenen Verhältnissen enthalten. In elf Proben fanden sich die beiden Zuckerarten in dem gleichen Verhältnisse wie im Invertzucker (gleiche Teile Traubenzucker und Lävulose). In zwölf Fällen überwog der Traubenzucker, und zwar fand sich im Höchstfalle 44·71% Traubenzucker auf 33·92% Lävulose oder, auf 100 berechnet, 56·86 Teile Traubenzucker und 43·14 Teile Lävulose. In

der Mehrzahl der Fälle (37 mal), überwog die Lävulose, und zwar trafen auf 22·23 Traubenzucker 46·89 Lävulose, oder, auf 100 berechnet, auf 32·16 Traubenzucker 67·84 Lävulose. 27 Proben enthielten keinen Rohrzucker, 21 Proben enthielten unter 2%, 12 Proben über 2% Rohrzucker, der größte Rohrzuckergehalt betrug 8·22%. Diese Höchstmenge an Rohrzucker ist für die später zu besprechende »Zuckerfütterung« (siehe Seite 136) sehr wichtig. Auf Grund dieser Untersuchungen war, bestätigend mit früheren Angaben, zu schließen, daß sich auch im reinen Honig Rohrzucker vorfände; seine Menge dürfte mit dem Alter des Honigs, mit der Temperatur des Aufbewahrungsortes im Zusammenhange stehen, da die immer vorhandenen Säuren, so wie der von Erlenmeyer erbrachte Nachweis eines Gehaltes des Honigs an Ferment, den Rohrzucker nachträglich allmählich in Invertzucker umwandeln können.

Das Vorhandensein von Rohrzucker im Honig konnte R. Bensemann in seiner Mitteilung: Rechts polarisierender Naturhonig (Zeitschrift für angewandte Chemie, 1888, 117) bestätigen, und zwar nicht nur in einem ausgelassenen Honig, sondern auch in einem Honig, der ihm in einer unverletzten, noch fest im Rahmen sitzenden, mit Honig vollständig gefüllten und gedeckelten Wabe zur Hand lag. Er fand in dem erstangeführten Honig einen Rohrzuckergehalt von 12·59% und ein spezifisches Drehungsvermögen von + 3·74°, im Wabenhonig 9·41% Rohrzucker und eine Drehung + 1·66%. Allerdings machte Bensemann schon damals darauf aufmerksam, daß sich in der Nähe der Imkerei eine bedeutende Zuckerraffinerie befinde, in deren Arbeitsstätten und Lagerräumen die Bienen Gelegenheit fänden, sich auf bequeme Weise reichlich mit Rohrzucker zu versehen. Daher erscheine es denkbar, daß die Bienen bei einem derartig reichlichen Angebot von Rohrzucker übermäßige Mengen eintragen, so zwar, daß die Substanz, welche ihnen zur Verwandlung des Rohrzuckers in Traubenzucker und Lävulose zur Verfügung steht, bei weitem nicht ausreichend ist, den eingetragenen Rohrzucker in diesem Sinne umzuwandeln.

Eine weitere Bestätigung der Anwesenheit von Rohrzucker im Honig lieferte E. O. von Lippmann (Zeitschrift für angewandte Chemie, 1888, 633) durch Bekanntgabe der Analyse von vier Honigproben mit folgenden Rohrzuckermengen: 4·88%, 3·92%, 9·93% und 16·38%. Alle vier Proben waren völlig vergärbar und gänzlich frei von Dextrinstoffen. Die Honige waren klar und dickflüssig, entbehrten aber des charakteristischen Honigaromas. In welcher Weise ein abnormer Rohrzuckergehalt eventuell zustande kommen kann, schildert Lippmann mit folgenden Worten: »Die Bienen sind in Zuckerraffinerien ein ebenso bekannter wie gefürchteter Gast und nicht nur sie selbst, sondern auch ihre Eigentümer wissen sich die leichte Erreichbarkeit des süßen Materiales sehr wohl zu Nutze zu machen, so daß schon wiederholt, zuletzt in Paris, Prozesse gegen derartige mit Vorbedacht angelegte, wohlorganisierte Beraubungsanstalten angestrengt worden sind. Sobald die Bienen die Nähe einer Zuckerraffinerie einmal ausgespürt haben, nehmen sie diese, selbst von verhältnismäßig weit entlegenen Stöcken aus zum alleinigen Ziel ihrer Wanderungen; in dichten Schwärmen halten sie ihren Einzug und machen sich zumeist über die Sirupe her, an denen sie sich derart überfressen, daß sie nicht oder kaum mehr zu fliegen und zu kriechen vermögen. Die Oberflächen der unter Decke stehenden Brote, die Behälter für Deckkläre, die Siruprinnen und Stellagen sind dann von Bienen völlig bedeckt, ebenso die Fußböden, woselbst sie durch Verletzung der oft bloßfüßig oder halb angekleidet verkehrenden Arbeiter viel Unheil anrichten. Zu Zeiten solcher Einfälle werden die Bienen 3—4mal täglich durch Bespritzen mit siedendem Wasser getötet, zusammengekehrt und körbeweise wieder zu den Klärpfannen gebracht, um dort ausgekocht (!) zu werden, was erfahrungsgemäß ohne jeden Nachteil für die Kläre geschehen kann. Die Anbringung von Schutzgittern und Drahtgeflechten hilft gegen diesen Besuch der Bienen nur dann, wenn sie völlige Abschließung bewirkt; denn sobald die geringste Lücke nur von wenigen Tieren ausgespürt ist, so kann man sicher sein,

dort nach wenigen Stunden einen Masseneinzug stattfinden zu sehen.«

Ungefähr um die gleiche Zeit, in welcher Sieben seine Untersuchungen über Honig veröffentlichte, tauchten in den wissenschaftlichen Blättern, die sich mit der Nahrungsmitteluntersuchung beschäftigten, die ersten Nachrichten von der Verfälschung des Honigs mit Stärkesirup auf. Daß man den Stärkesirup als ein geeignetes Mittel für diese Zwecke hielt, geht aus einer Mitteilung von H. Hager hervor, die ich hier anführe: »Vor 15 Jahren«, schreibt H. Hager, »experimentierte ich mit verschiedenen Stärkemehlarten, die den Früchten verschiedener Pflanzen entstammten. Hierbei machte ich die Beobachtung, daß die Mineralsäuren eine etwas abweichende Einwirkung auf Stärkemehl zeigten als mehrere der kräftigen organischen Säuren; auch aus der Einwirkung der Oxalsäure auf Weizenstärkemehl, Maisstärkemehl, Buchweizenmehl erhielt ich Zuckermassen, welche in einer gewissen Konzentration nach zwei- bis dreiwöchentlicher Aufbewahrung einem alten Honig total ähnlich waren, natürlich nach Aussehen und Geschmack. Um der Honigfälschung keinen Stützpunkt zu geben, habe ich darüber geschwiegen und nur einigen Freunden Mitteilung gemacht. Seit einigen Jahren ist der Honig, hauptsächlich der amerikanische, einer eigentümlichen Gefahr der Verfälschung ausgesetzt, nämlich der Verfälschung mit Maisstärkezucker; in Nordamerika wird aus Maismehl ein Sirup fabriziert, welchen man an Stelle des Honigs viel gebraucht. Vor kurzer Zeit kam mir eine Zuschrift zur Hand, in welcher die Maiszuckerangelegenheit erwähnt war, mit der Notiz, daß der Maiszuckersirup dem Honig ähnlich sei und aus Amerika der Honig mit gleich viel Maiszuckersirup gemischt als amerikanischer Honig nach Europa gebracht werde, daß ferner die Fabrikation des Maiszuckersirups von den Fabrikanten als ein Geheimnis gewahrt werde. Unter diesen Umständen halte ich es für meine Pflicht, dieses Geheimnis nach meinen Erfahrungen zu veröffentlichen, nämlich an Stelle der Schwefelsäure zur Umsetzung des Stärkemehles in eine dem Honig ähnliche

Glykose die Oxalsäure und kein Kartoffelstärkemehl zu nehmen. Sollte nun auch diese meinen Erfahrungen entsprechende Annahme nicht die richtige sein, so mahnt sie, auf eine Verfälschung des aus Amerika kommenden Honigs acht zu nehmen.«

Auch Sieben gibt an, daß die weitaus häufigste, ja, man könne sagen, die alleinige Verfälschung des Honigs in dem Vermischen mit Stärkesirup bestehe und sich dieser für den genannten Zweck auch besonders eigne. Als klarer, farbloser oder auch gelber Sirup habe er mehr oder weniger die Konsistenz, zum Teil auch die Farbe des Honigs; wenn auch weniger süß schmeckend als Honig, verringert ein mäßiger Zusatz des immerhin noch sehr süßen Sirups den süßen Geschmack des Honigs doch nur unmerklich; selbst geruchlos und ohne weiteren Beigeschmack, vermindere er wohl den spezifischen Geruch und Geschmack des Honigs, aber diese Eigenschaften sind je nach Gewinnungsweise, nach der Sorte, je nach den Blüten, von denen der Honig stammt, so verschieden, daß eine Veränderung, beziehungsweise Abschwächung von Geruch, Geschmack und Farbe durch den Zusatz von Stärkesirup sich der Entdeckung leicht entzieht. Durch eine solche Verfälschung werde aber nicht nur der Konsument geschädigt, da Stärkesirup etwa drei- bis viermal billiger wie reiner Bienenhonig ist, sondern auch der Bienenzüchter. Abgesehen von der unreellen Konkurrenz durch den Verkauf billigerer, gefälschter Honige, erwächst dem Züchter dann ein Nachteil, wenn er in schlechten Honigjahren genötigt ist, Winterfutter zu kaufen und er ein den Bienen todbringendes Gemisch von Honig und Stärkesirup erhält.

Die Untersuchungen Siebens erstreckten sich zunächst darüber, die genaue Zusammensetzung des Stärkesirups zu ermitteln; als Material diente ihm ein Stärkesirup, welcher durch Verzuckerung von Kartoffelstärke mit verdünnter Schwefelsäure erzeugt worden war.

Die Zusammensetzung des Stärkezuckersirups wurde, wie nachstehend angegeben, gefunden:

	In Prozenten
Traubenzucker	21·70
Maltose	15·80
Dextrin	41·96
Wasser	20·10
Mineralstoffe	0·30
Summe	99·86

Als mittlere Zusammensetzung der 60 untersuchten reinen Bienenhonige wird angegeben:

	In Prozenten
Traubenzucker	34·71
Lävulose	39·24
Invertzucker	70·30
Rohrzucker	1·08
Gesamtzucker	75·02
Wasser	19·98
Trockensubstanz	80·03
Nichtzucker	5·02

Sieben gab ferner an, daß reiner Bienenhonig niemals Dextrine enthalte, d. h. daß reiner Honig nach der Vergärung der Zuckerarten keine Substanzen hinterlasse, welche den Lichtstrahl ablenken — optisch aktiv sind — daß dagegen Stärkezuckersirup, in gleicher Weise behandelt, schwer vergärbare, dextrinartige Stoffe hinterlasse, welche den polarisierten Lichtstrahl stark nach rechts ablenken.

Er empfahl, 25 *g* Honig in Wasser zu lösen, mit 12 *g* stärkefreier Preßhefe zu versetzen, auf ein Volumen von 200 cm^3 aufzufüllen und die Mischung bei Zimmertemperatur 48 Stunden lang vergären zu lassen.

Der Gärrückstand müßte bei reinem Honig optisch inaktiv sein, Fehlingsche Lösung nicht reduzieren, auch dann nicht, nachdem die Lösung mit Salzsäure erhitzt worden war.Ioniglösungen, deren Rohrzucker vorher in Invertzucker übergeführt und mit Fehlingscher Lösung entfernt wurde, enthalten nach dieser Behandlung keine Substanzen mehr,

welche, nach Art der Dextrinverzuckerung mit Salzsäure erhitzt, Zucker liefern. Stärkezuckersiruplösungen, in der gleichen Weise behandelt, geben für je 100 *g* Sirup nahezu 40% Traubenzucker.

Die Methode, welche *Sieben* auf Grund seiner Beobachtungen für die Untersuchung des Honigs ausarbeitete, erwies sich als von falschen Voraussetzungen ausgehend und deshalb als unbrauchbar. Im Laufe der Zeit kamen Stärkezuckersirupe auf, welche einen weit geringeren Dextringehalt besaßen, als *Sieben* ihn für seine grundlegende Arbeit angenommen hatte, und wurden garantiert echte Honige bekannt, die dextrinartige Körper enthielten. So fand C. *Amthor* echte Waldhonige (Tannenhonige) vor, welche entgegen der bisher geltenden Annahme, daß alle Honige, also auch die Waldhonige, Tannenhonige, Koniferenhonige, linksdrehend seien, eine Rechtsdrehung zeigten. In 5%iger Lösung zeigten diese Honige im *Laurentschen* Apparat + 1° 54′ als Höchstdrehung und + 0·42′ als Mindestdrehung. Diese Waldhonige drehten um so mehr nach rechts, je mehr sie Koniferenhonig enthielten; ihre Farbe war eine dunkle. Alkohol erzeugte in diesen Honigen einen milchigen, dextrinartigen Niederschlag. Da zu der Zeit, in welcher diese Honige geimkert wurden — Herbst 1884 — der sogenannte »Honigtau« reichlich an Tannen und Fichten auftrat und von den Bienen in großen Mengen eingetragen wurde, glaubte *Amthor* dem Honigtau diese Erscheinung zuschreiben zu müssen. Auch A. *Klinger* fand, daß auch anderer Honig als Koniferenhonig rechtsdrehend sein könne.

M. *Bart* (Pharm. Zentralhalle, 1885, 87) glaubte den Unterschied der Dextrine im normalen Honig, deren Anwesenheit er in garantiert echten Honigsorten bestätigen konnte, von den Dextrinen der meisten Stärkesirupe darin zu finden, daß die Vergärungsprodukte der ersteren mit Alkohol keine oder nur eine äußerst geringfügige, lockerflockige Alkoholfällung geben, während die letzteren starke, amorphe, klebrige, sich sehr schwer absetzende Niederschläge liefern.

O. Haenle, der Gelegenheit hatte, an Ort und Stelle, nämlich am Bienenstocke, Honig zu sammeln, fand, daß sämtliche Blütenhonige, d. h. Honige, die von den Bienen auf Blumen der Ebene gesammelt wurden, die Lichtebene nach links drehen und kein Dextrin enthalten, daß es sich aber mit den sogenannten Waldhonigen, d. h. mit denjenigen, die auf Koniferen gesammelt wurden, anders verhalte. Dort holen die Bienen den Saft der Bäume, besonders den der Tannen, der zur Zeit der großen Hitze durch Ausschwitzung an den Tannen hervortritt, und dieser Honig dreht die Lichtebene nach rechts und enthält Dextrin. Die Anwesenheit von Dextrin und eine Rechtsdrehung sind daher keine Beweismittel einer Honigfälschung mit Stärkesirup, denn es könnten Waldhonige ꝛc. vorliegen.

Weiter berichtete derselbe Forscher in Gemeinschaft mit S. Stern (Zeitschrift für angewandte Chemie, 1889, 175) über zwei Elsässer Honige, die ebenfalls eine starke Rechtsdrehung (+ 10·7°, + 10·3° im Laurentschen Apparate) aufwiesen. Aus diesen Honigen gelang es, den dextrinartigen Körper in Form eines braunen Sirups abzuscheiden, der nach Reinigung mittels Tierkohle und längerem Stehen im Exikator eine gelblich gefärbte, spröde, amorphe Masse bildete. Diese ließ sich in Traubenzucker überführen und es gelang, mit Phenylhydrazin das Phenylglykosazon, kleine, gelbe Nädelchen vom Schmelzpunkte 204—205°, zu gewinnen.

Damit war einwandfrei die Anwesenheit von Dextrin auch im Naturhonig erwiesen.

Mit diesem Befunde war somit einer Anzahl von früheren Beobachtungen und Schlüssen der Boden entzogen. So hatte Elsner (Pharm. Zentralhalle, Nr. 13) eine Anzahl von Honigen untersucht und dabei den Satz aufgestellt, Honig jeder Abkunft und jeden Alters verhalte sich, wenn er rein sei, neutral gegen polarisiertes Licht, oder lenke die Ebene desselben schwach nach links ab; niemals wirkt aber ein reiner Honig rechtsdrehend. Auch die kleinste Menge zugesetzten Stärkezuckers könne an diesem Verhalten erkannt werden.

W. Lenz (Chemiker-Zeitung, 1884, 613), der sich mit der gleichen Frage beschäftigte, gab zur Honiguntersuchung folgenden Weg an: Zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes löst man 30 *g* Honig in 60 *g* Wasser; kein reiner Honig zeigt dann ein geringeres spezifisches Gewicht als 1·111. Zur Bestimmung des optischen Drehungsvermögens werden 50 cm^3 der obigen Lösung mit 3 cm^3 Bleiessig und 2 cm^3 konzentrierter Natriumkarbonatlösung versetzt und die Filtrate im 220 *mm* langem Rohr des großen Wildschen Polaristrobometers bei Natriumlicht polarisiert. Bei notorisch reinen Bienenhonigen ist nie eine geringere Drehung als $-6^0 30'$ zu erwarten. Der Bestimmung des Zuckergehaltes vor und nach der Inversion durch Kochen mit verdünnten Säuren zur Erkennung des Kunsthonigs ist nur eine geringe Bedeutung beizulegen, da eine Verfälschung mit möglichst dextrinfreiem Stärkezucker wohl durch das Polariskop, nicht aber durch Bestimmung des Zuckers vor und nach der Inversion zu entdecken sei.

O. Hehner (Analyst, 1884, 64) hatte angegeben, er halte im Gegensatze zu den Angaben von Sieben einen Gehalt des Honigs an Rohrzucker für ausgeschlossen, selbst dann, wenn die Bienen mit Rohrzucker gefüttert werden. Die Ablenkung der Polarisationsebene war bei dem ihm vorgelegenen Honigmaterial, mit Ausnahme einer Probe, welche Linksdrehung zeigte — dieser Honig hatte in den Waben kristallisiert und Traubenzucker abgesetzt und enthielt daher abnorm viel Lävulose — sehr gering oder gleich Null. Eine Verfälschung mit Stärkezucker zeigt sich daran, daß solcher Kunsthonig stark rechts drehe und auch nach der Vergärung Rechtsdrehung behalte.

Für die Beurteilung der Echtheit eines Honigs stellte er folgende Regeln auf: Der Feuchtigkeitsgehalt (Wassergehalt) soll nicht mehr als 23% betragen. Der Zuckergehalt soll nach der Inversion nicht beträchtlich größer sein als vorher; läßt man eine 10%ige Lösung von Honig vergären und bestimmt darnach den Gesamtrückstand und die unverändert gebliebene Glykose, so soll die Differenz nicht mehr

als 5% betragen; eine Einwirkung auf das polarisierte Licht soll weder vor, noch nach der Vergärung in irgend erheblichem Maße stattfinden. Weder mit Alkohol, noch mit Chlorbarium (Reaktion auf Schwefelsäure, herrührend von der Verzuckerung der Stärke mit Schwefelsäure) sollen Niederschläge erhalten werden.

Daß reine Honige existieren, welche mit Alkohol Niederschläge geben, ohne gefälscht zu sein, hatte Haenle an Tannenhonigen erwiesen und Amthor bestätigt.

Mit der Erkenntnis, daß naturreine Honige Dextrin enthalten, trat die Chemie des Honigs vor die Aufgabe, das Wesen dieses Honigdextrins zu ergründen. So versuchte v. Raumer (Zeitschrift für angewandte Chemie, 1880, 607), aus drei garantiert reinen, fränkischen Naturhonigen das Dextrin aus dem Vergärungsrückstande nach der Methode von Schmitt (Berl. Ber. 13, 1000) abzuscheiden und das Drehungsvermögen dieses Körpers zu bestimmen. Letzterem nach zu schließen glaubte Raumer, daß dieser Körper, dessen Eigenschaften mit keinem der bisher bekannten Dextrine völlig übereinstimmen, noch am ehesten dem Schmittschen Gallisin ähnlich sei, wenn auch sein Reduktionsvermögen von dem des Gallisins bedeutend abweiche. In einer weiteren »Über das Verhalten verschiedener Hefearten gegenüber den Dextrinen des Honigs und des Kartoffelzuckers« überschriebenen Mitteilung (Zeitschrift für angewandte Chemie, 1890, 421) konnte er feststellen, daß die Hefeart, welche zur Vergärung des Honigs verwendet werde, das Endresultat der Untersuchung wesentlich beeinflusse; so vermöge Weinhefe die Dextrine des Honigs kaum anzugreifen und verarbeite erst nach längerer Zeit einen Teil derselben, während Preßhefe die Dextrine leicht und völlig vergäre. In der Mitte zwischen diesen beiden Hefen stünde hinsichtlich ihrer Wirkung die Bierhefe. Die gleiche Erscheinung zeigte sich gegenüber den Dextrinen des Stärkezuckersirups. Damit war die Tatsache erklärt, daß Sieben, der zu den Vergärungsversuchen Preßhefe angewendet hatte, an reinen Honigen optisch inaktive Vergärungsrückstände beobachtet

hatte. Daß in allen Honigen ein durch Gärung schneller oder langsamer zerstörbarer Körper vorhanden sei, der die Lichtebene nach rechts drehe, konnte auch M. Mader in seiner Arbeit: »Ein Beitrag zur Kenntnis reiner Honigsorten« bestätigen. Den Ursprung dieses Körpers festzustellen, d. h. festzustellen, ob er in gewissen Pflanzennektarien enthalten sei, oder ob er ein allgemein vorhandenes Zwischenprodukt der Zuckerbildung darstelle, konnte nicht entschieden werden, ebensowenig führten Versuche, diesen dextrinartigen Körper rein darzustellen, zu einem sicheren Ergebnis.

Auf einem völlig anderen Wege, als er bisher von den meisten Analytikern beschritten worden war, suchte O. Haenle den Dextrinen im Honig und denen im Stärkesirup beizukommen. Er wählte dazu die Erscheinung der Dialyse. Mit Dialyse bezeichnet man den Trennungsvorgang zwischen verschiedenen, in gleicher Lösung sich befindenden Stoffen mittels Diffusion durch eine Scheidewand von tierischer Haut, oder vegetabilischem Pergament. Bei einer großen Anzahl von Körpern, namentlich den kristallisationsfähigen, ist das Diffusionsvermögen ein großes, bei anderen ein sehr geringes oder gar keines. Auf Grund dieses Verhaltens hat man die Körper in zwei Klassen geteilt und diejenigen, welche dialysierbar sind, die durch die Haut diffundieren, Kristalloide, die nicht diffundierenden Körper, die durchwegs amorph und nicht selten gallertartig sind, Kolloide genannt.

Um die Unterscheidung der rechtsdrehenden Naturhonige, namentlich der Tannenhonige, von den mit Stärkesirup versetzten vornehmen zu können, unterwarf O. Haenle die Honige einer Dialyse. Reine Honige und Tannenhonige sind — so glaubte Haenle annehmen zu können — nach der Dialyse optisch inaktiv, während mit Stärkesirup versetzte ihre Rechtsdrehung im verminderten Maße beibehalten.

Die Angaben Haenles wurden durch die Mitteilungen von Neßler, Pichauer, Rößler, Stahl, Neuburger, Sendele und Morpurgo unterstützt, von anderer Seite, namentlich Mannsfeld, Amthor, Fischer, Rupp, Dietrich, Deltour und Weigele dagegen angezweifelt.

In seiner Mitteilung: Über die Zusammensetzung des Honigtaus und über den Einfluß an Honigtau reicher Sommer auf die Beschaffenheit des Bienenhonigs prüfte von Raumer (Zeitschrift für analytische Chemie, 1894, 397) das Verfahren von Haenle nach und fand, daß eine direkte Dialyse des Honigs nicht ratsam sei, da der Dialysationsvorgang zu langsam fortschreite. Dagegen beruhe anscheinend das Verfahren der Dialyse auf der richtigen Beobachtung, daß die Dextrine im Honig durch die Membrane leichter diffundieren als die Dextrine des Stärkesirups. Man müßte demnach nicht den Honig direkt, sondern dessen Vergärungsrückstand der Dialyse unterwerfen.

In der gleichen Mitteilung gibt von Raumer auch Aufschlüsse über den »Honigtau«, dessen an einer anderen Stelle (S. 50) noch ausführlicher gedacht werden soll. Hier mag nur erwähnt werden, daß sich auch im Honigtau ein dextrinartiger Körper nachweisen ließ, dessen spezifisches Drehungsvermögen + 181·5° gefunden wurde, demnach sehr nahe dem für Maltodextrin + 193·1° steht. Dieses Dextrin verhält sich bei der Dialyse geradeso wie das Dextrin des Stärkesirups, d. h. es diffundiert nur sehr schwer und unterscheidet sich hierdurch ebenfalls von den Dextrinen, welche im Honig gefunden wurden. Es erscheint nicht unwahrscheinlich, daß durch das Einsammeln von Honigtau zwar Dextrine in den Honig gelangen, daß sie aber durch die Fermente des Bienenhonigmagens eine Veränderung erfahren, so zwar, daß auch ihre Dialysierfähigkeit vermehrt wird.

A. Hilger und Künmann (Forsch.-Ber., 1896, 211) nehmen in ihrer Arbeit: Zur Chemie des Honigs die Bestrebungen wieder auf die Natur des dextrinhaltigen Körpers im Honig aufzuklären. Sie stellten zunächst bestätigend mit früheren Angaben fest, daß Weinhefe den dextrinartigen Körper nur in sehr geringer Menge zu vergären imstande sei, daß Bierhefen in allen Fällen energischer wirken als Weinhefen, aber dennoch höchstens die

Hälfte dieses Körpers zu vergären imstande seien, daß nur die aus Afrika eingeführte Saccharomyces Pombe ihn vollständig vergäre. Es sei absolut nötig, bei Gärversuchen stets mit Reinkulturen zu arbeiten, da nur hierdurch zuverlässige und vergleichbare Ergebnisse erhalten werden könnten. Die Abscheidung des Honigdextrines geschah bei dieser Arbeit durch Fällung der ursprünglichen, nicht vergorenen Honiglösung mit Alkohol. Nach langen und mühevollen Arbeiten gelang es festzustellen, daß der im Naturhonig vorhandene, eine Rechtsdrehung verursachende Körper ein Achroodextrin sei, welchem Maltose beigemengt ist.

E. Beckmann (Zeitschrift für analytische Chemie, 1896, 263), R. Müller und H. Melzer studierten das verschiedene Verhalten von Honig und Stärkesirup gegenüber Methylalkohol und fanden, daß konzentrierte wässerige Lösungen von Stärkesirup durch Methylalkohol zähflüssige Abscheidungen von Dextrin liefern, während Naturhonig, auch wenn er rechtsdrehend sei, mit Methylalkohol eine fast völlige Lösung mit geringen flockigen Abscheidungen gäbe; es müsse sich sonach auf diesem Wege eine nicht zu unbedeutende Beimischung von Stärkesirup in Honigen mit Methylalkohol erkennen lassen. Noch in die Augen fallender werde der Unterschied der Fällungen, wenn man die mittels Barytwasser versetzten Honiglösungen und die in gleicher Weise behandelten Stärkesiruplösungen mit Methylalkohol versetzt.

Fügt man nämlich zu 5 cm^3 einer 10 bis 20%igen Stärkesiruplösung 3 cm^3 Barytwasser (von 2% $Ba(OH)_2$ Gehalt) zu, so bleibt die Lösung fast klar, bis auf eine etwaige geringe Abscheidung von Bariumsulfat.

Setzt man nun weiter 17 cm^3 Methylalkohol zu, so entsteht eine dicke Fällung, welche gegenüber der Fällung mit bloßem Methylalkohol den Vorteil bietet, daß sie leicht abgesaugt und gewogen werden kann. Handelsdextrine verhalten sich analog, geben aber noch reichlichere Fällungen.

Links- oder rechtsdrehender Naturhonig, in gleicher Weise behandelt, liefert stets nur geringe flockige Abscheidungen. Ein Zusatz von etwa 10% Stärkesirup oder etwa 5%

Handelsdextrin würde schon an der Vermehrung der Fällung erkannt werden können. Zusätze von festem Stärkezucker wären auf diese Weise schwieriger zu erkennen, weil in diesem der Gehalt an Dextrinen ein niederer sei, doch kommen sie weniger in Betracht, weil die Manipulation der Mischung nur schwierig in unauffälliger Weise bewirkt werden kann. Die Unterschiede rühren daher, weil im Stärkesirup andersartige Dextrine als im rechtsdrehenden Naturhonig vorhanden sind. Man darf annehmen, das diejenigen Dextrine, welche als solch eund in ihren Verbindungen geringere Löslichkeit zeigen, die höher molekularen und weniger hydrolisierten sein werden.

Auf Grund dieser Beobachtung hat Beckmann das folgende gewichtsanalytische Verfahren ausgearbeitet: Man nimmt 50 *cm*³Uoniglösung und verfährt wie oben angegeben. Der erhaltene Niederschlag wird in einen bei 55 bis 60° getrockneten Goochschen*) Tiegel gebracht, dann mit 10 *cm*³ Methylalkohol und 10 *cm*³ Äther gewaschen, bei 55 bis 60° getrocknet und gewogen.

5 *cm*³ einer 5%igen Stärkesiruplösung geben 0·116 *g* Fällung; durchschnittlich berechnet sich auf 1 *g* Sirup 0·455 *g* Fällung. 5 *cm*³ einer 5%igen Stärkezuckerlösung geben 0·036 *g* Fällung; durchschnittlich gibt 1 *g* Stärkezucker 0·158 *g* Fällung.

In einer weiteren Erforschung der: Kenntnis des sogenannten Honigdextrins hat E. Beckmann (Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel, 1901, 1065) verschiedene Dextrine und Dextrinabbauprodukte nach der vorstehenden Methode untersucht und hierbei beobachtet, daß die Löslichkeit in Methylalkohol parallel mit der Hydrolisierung verläuft.

An einem ihm von Prior zur Verfügung gestellten Achroodextrin III, dessen Molekulargewicht 642 betrug und dem die Formel 2 $(C_{12} H_{20} O_{10}) + H_2 O$ zukam und welches 44% Barytfällung ergab, konnte er feststellen, daß das Honigdextrin (mit 8·18% Barytfällung) ein noch geringeres Molekulargewicht haben muß. Mit Benzolsulfochlorid

*) Porzellantiegel mit Siebboden.

($C_6 H_5 SO_2 Cl$) wurden Sulfonsäureester und mit m-Nitrobenzoylchlorid m-Nitrobenzoate dargestellt. Schwefel-, beziehungsweise Stickstoffbestimmungen ließen sodann die Anzahl der eingetretenen Säuregruppen erkennen.

Aus diesen Versuchen war zu schließen, daß das Honigdextrin ein Disaccharid mit 4 bis 6 Säureestern ist.

An Stelle der Barytfällungen wurden auch Bleifällungen, Bleiessig und Methylalkohol angewandt; auch diese wuchsen mit steigendem Molekulargewicht der Dextrine, doch waren sie nicht so gut anwendbar wie die Barytfällungen.

Auf Grund einer Arbeit von M. Hönig: Zusammensetzung und Untersuchung von Stärkesirup (Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel, 1902, 690) konnte als erwiesen gelten, daß im käuflichen Stärkesirup neben Glykose noch 2 Gruppen von Dextrinen vorhanden sind, von denen die eine durch Alkohol von 87 Volumprozent fällbar ist, in verdünntem Alkohol unlösliche Bariumverbindungen liefert und ein Gemisch von Erythrodextrin und Achroodextrin der Stärke darstellt, während die andere Gruppe sich aus in Alkohol löslichen Dextrinen zusammensetzt, deren Bariumsalze in verdünntem Alkohol gleichfalls löslich sind und die wahrscheinlich aus der Glykose durch Reversion (Rückbildung) entstanden sind. Beide Arten von Dextrin sind schwer vergärbar, namentlich aber die in Alkohol lösliche.

Das Erythrodextrin hat das Drehungsvermögen $[\alpha] D$ zu 173·8—179 und reduziert für 1 *g* 199—229 *mg* Cu, das Achroodextrin dreht 154·9—156·2° und reduziert 412—455 *mg* Cu, das in Alkohol lösliche Dextrin dreht 78·4—82·3° und reduziert 172—196 *mg* Cu.

Die Ergebnisse dieser Veröffentlichung wandten O. Haenle und A. Scholz (Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel, 1903, 1027) an, um über die rechtsdrehenden Körper im Tannenhonig eventuell neue Anhaltspunkte zu gewinnen, indem sie die Hönigsche Methode zur Trennung der im Honig vorhandenen Dextrine benützten. Sie fanden, daß das sogenannte

»Honigdextrin« im Tannenhonig aus verschiedenen, schwer vergärbaren Körpern besteht; es ist durch Vergärung des Honigs mit Hefe (Weinhefe) zu erhalten. Ein Teil dieser Körper ist in 87% Alkohol unlöslich und aus verdünntem Alkohol als Bariumverbindung fällbar.

Das Reduktionsvermögen des Honigdextrins gegen Fehlingsche Lösung ist sehr gering; nach dreistündiger Inversion werden aber etwa 30% (34·3%) in reduzierendes Kohlehydrat verwandelt. Die Ebene des polarisierten Lichtes wird durch das »Honigdextrin« stark nach rechts abgelenkt.

Mit den in rechtsdrehenden Koniferenhonigen vorkommenden Dextrinen beschäftigte sich weiter in eingehender Weise eine Arbeit von A. Hilger und Paul Wolff (Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel, 1904, 110). Die Abscheidung der Dextrine erfolgte in der Weise, daß 100 *g* Honig zuerst mit 200 cm^3 Methylalkohol angerieben wurden, nach 24 Stunden Stehenlassen und Abfiltrieren der sich bildenden Ausscheidungen wurden dem Filtrat 700 cm^3 Äthylalkohol von 96% unter Umschütteln zugesetzt. Nach verschiedenen Reinigungsarbeiten resultierte ein rein weißes, äußerst hygroskopisches Pulver, welches in Wasser sehr leicht und klar löslich war.

Die wässerige Lösung dieses Körpers reduzierte Fehlingsche Lösung nicht sofort, sondern erst nach einigem Aufkochen; vermutlich tritt infolge des Alkalis eine Hydrolise ein. Das gleiche ist mit Ostscher Lösung und Soldanis Reagenz der Fall, erst nach einigem Kochen tritt geringe Abscheidung von Kupferoxydul ein, die sich bei längerer Kochdauer allmählich vermehrt. Dagegen findet auf Barfoed Reagenz auch bei langem Kochen keine Einwirkung statt.

Jeder Koniferenhonig enthält ein ihm eigentümliches Dextrin von konstanter spezifischer Drehung, das entweder dem Stärkedextrin oder dem Zucker näher stehen kann. Die Dextrine verschiedener Honige haben ungleiche spezifische Drehung.

Die Dextrine sind als Übergangsstadien von Stärke zu Zucker zu betrachten, und zwar nicht etwa als ein Ge-

menge von Dextrin und Zucker, sondern als einheitlicher Körper vom Charakter des Achroodextrins.

Aus vier typischen Koniferenhonigen wurde je ein Dextrin mit folgenden spezifischen Drehungsvermögen ([α] D) abgeschieden: α_1 + 157·00°, + 131·28°, + 125·59°, + 119·90°.

Das Dextrin mit [α] D = + 157·00° zeigt typischen Dextrincharakter, besitzt die empirische Formel $(C_6 H_{10} O_5)$ und ist gegen schwächere Säuren äußerst widerstandsfähig. Nur Salzsäure führt vollständige Inversion herbei.

Die Honigdextrine sind nicht imstande, Osazone zu bilden. Das Honigdextrin mit [α] D = + 157 wird von kräftig wirkenden Gärungsorganismen nicht unter Gasentwicklung angegriffen, sehr wahrscheinlich findet jedoch eine Assimilisation dieses Dextrins statt. Die übrigen Dextrine werden dagegen unter Gasentwicklung angegriffen, immerhin gehören sie noch zu den schwer vergärbaren Substanzen. Weit energischer als die Mehrzahl der untersuchten Weinhefen wirken gewisse Arten von Hefen aus den Gattungen Saccharomyces und Schizosaccharomyces, sowie ober- und untergärige Bierhefen auf die Honigdextrine ein. Die schon von anderen Forschern beobachtete Anwesenheit von Apfelsäure in Honig konnte bestätigt werden.

Der Befund Beckmanns, nach welchem das Honigdextrin ein Disaccharid sei und ihm das im Vergleich mit anderen Dextrinen sehr niedrige Molekulargewicht des gewöhnlichen Rohrzuckers zukomme, veranlaßte H. Barschall (Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte, 1908,) das Molekulargewicht des Honigdextrins zu ermitteln. Dies gelang nicht mit aschefreiem, wohl aber mit aschehaltigem Material. Als solches standen Urmatter, Kuppenheimer und Freiburger Koniferenhonig zur Verfügung. Die erhaltenen Molekulargewichte bewegten sich in den Zahlen 476, 469 485, 456, 479. Rohes Stärkedextrin ergab die Zahl 544. Diese Zahl ist gegenüber den bei Honig erhaltenen eine sehr hohe.

Nach Hilgers Analysen besitzt das Honigdextrin die Formel $(C_6 H_{10} O_5)_x$. Setzt man für x den Wert 2, so wäre

das Molekulargewicht 324·16, x = 3 gesetzt, entspricht dem Molekulargewicht 486·32. Es kann somit mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit angenommen werden, daß das Honigdextrin kein Di- sondern ein Trisaccharid ist.

König und Karsch suchten das Verhältnis von Dextrose zu Lävulose im Honig zu bestimmen und dieses zum Nachweise von Verfälschungen des Honigs heranzuziehen. Sie fanden jedoch dieses Verhältnis außerordentlich schwankend; in den eigenen Versuchen kamen auf 100 Teile Lävulose 72·5 bis 109 Teile Dextrose — nach Versuchen von Sieben sogar auf 100 Teile Lävulose 47·3 bis 131·8 Teile Dextrose. Aus diesem Grunde ist es auch nicht möglich, aus dem Verhältnis von Dextrose zu Lävulose einen Zusatz von Stärkezuckersirup zum Honig mit Bestimmtheit zu erkennen, da bei der Verfälschung eines dextrosearmen Honigs mit Stärkezuckersirup der Dextrosegehalt nicht größer zu werden braucht, als man ihn bei reinen Honigen bisher beobachtet hat.

Dagegen läßt sich aus dem optischen Verhalten ein Schluß auf eine Verfälschung des Honigs ziehen, nur muß man hier die Dextrine zu beseitigen suchen, was am besten durch Alkohol geschieht. So vorbereitete, rechtsdrehende Naturhonige nehmen eine Linksdrehung an, während die mit 25% Stärkezuckersirup versetzten Honige unter den gleichen Bedingungen eine Rechtsdrehung zeigen. Sollten sich alle rechtsdrehenden Honige in gleicher Weise verhalten, so wäre hier ein Verfahren gegeben, um eine Verfälschung mit Stärkezucker zu erkennen. Nur bei Honigen, die viel Rohrzucker enthalten, konnte der alkoholische Auszug rechtsdrehend sein, doch würde sich die Menge Rohrzucker leicht auf anderem Wege ermitteln lassen.

Nach Beckmann versagt aber in Gegenwart von Stärkesirupdextrinen die Reaktion; ferner sind nicht alle natürlichen Honige linksdrehend, sondern zuweilen auch rechtsdrehend.

Wir haben eingangs erwähnt, daß der Bienenhonig aus einem Gemenge zweier Zuckerarten, der Dextrose und Lävulose, bestehe und daß man ein solches Gemenge gleicher Teile Dextrose und Lävulose, obwohl es durchaus keine einheitliche Zuckerart vorstellt, mit dem Namen »Invertzucker« bezeichnet.

Mit dem Augenblicke, in welchem die Herstellung dieses Invertzuckers technisch gelang, erschien für den reinen Honig sein gefährlichster Gegner; schon im Jahre 1869 hatte sich Maumené die Herstellung eines »künstlichen Honigs« durch Inversion von Rohrzucker mit kleinen Mengen Schwefelsäure patentieren lassen, doch blieb dieses Patent anscheinend unbeachtet.

Sachsenröder und Gottfried erwirkten im Jahre 1882 das D. R. P. 11.964 vom 23. Mai zur Herstellung von »flüssiger Raffinade«, durch Eindampfen von Zuckerlösungen in Gegenwart von 0·25 bis 0·50% Weinsäure oder Zitronensäure und Abstumpfen der überschüssigen Säure durch Natriumkarbonat. Diese flüssige Raffinade war reiner, d. h. etwa zur Hälfte invertierter Zuckersirup.

Wohl und Kohlrepp gründeten ein Verfahren zur Invertierung des Rohrzuckers auf die Beobachtung, daß der zersetzenden Wirkung der Mineralsäuren auf den Invertzucker nicht nur durch verminderte Konzentration der Zuckerlösungen vorgebeugt werden könne, sondern ebensogut auch durch Verminderung der Säuremenge. Die Inversion konzentrierter Zuckerlösungen ist desto vollständiger und von Produkten sekundärer Zersetzung desto freier, je kleiner die angewandte Säuremenge ist und es gibt für jede Säure eine geringe, aber ganz bestimmte Konzentration, in der sie noch 80%ige Zuckerlösung fast völlig glatt invertiert.

Endlich gab Herzfeld für die Herstellung von Invertzuckersirupen, ohne Anwendung mineralischer Säuren, folgende Vorschrift, die für alle weißen Konsumzucker des Handels, ohne weitere Vorproben, anwendbar ist.

Man löst 125 *g* Weinsäure in 25 *l* Wasser, trägt allmählich 100 *kg* weißen Kristallzucker ein, wobei langsam derartig erwärmt wird, daß die Temperatur binnen einer Stunde

bis 103° steigt und filtriert den Sirup heiß. Dieser ist ohneweiters konsumfähig und sehr wohlschmeckend, muß aber, falls er längere Zeit als klare Flüssigkeit aufbewahrt werden soll, mit einer größeren Menge Kolonialzuckersirup oder mit 10 bis 20% Stärkesirup versetzt werden.

Follenius beobachtete, daß die Invertierung siedender Zuckerlösungen durch Zerstäuben in einem mit Kohlensäure gefüllten Kessel unter einem Druck von vier Atmosphären vor sich geht. Der resultierende Invertzucker enthält noch etwa 30% Rohrzucker, er ist farblos und von sehr reinem Geschmacke.

A. Röhrig hat die nach den Verfahren von Sachsenröder und Gottfried, Wohl und Kohlrepp sowie Follenius in den Handel gebrachten Invertzuckersirupe untersucht und folgende Werte erhalten:

	Patent Sachsenröder und Gottfried, Leipzig	Patent Wohl und Kohlrepp, Berlin	Patent Follenius, Hattersheim (Maingau)
	I	II	III
Spez. Gewicht bei 15° C	1·4160	1·3857	1·3846
Grade Brix	80·1 %	74·4 %	75·3 %
Rohrzucker	40·02%	34·72%	33·00%
Invertzucker	39·47%	35·03%	36·04%
Wasser- und Nichtzucker	20·29%	30·11%	30·92%
Mineralstoffe	0·216%	0·135%	0·045%
Polarisation vor der Inversion	+ 28·67°	+ 28·0°	+ 21·92°
Polarisation nach der Inversion	— 25·35°	— 21·6°	— 22·80°
(Das Normalgewicht 26·048 *g* Sirup mit Wasser zu 100 *cm*³ gelöst, 200 *mm* Rohr, Halbschattenapparat.)			
Gehalt an ursprünglichem Rohrzucker	80·24%	70·04%	69·20%
Reaktion	neutral	neutral	neutral

Eine von Jepp (Pharmazeutische Zeitung, 1894, 214) ausgeführte Untersuchung dieser nach den verschiedenen Verfahren hergestellten Invertzuckersirupe ergab den gleichen Befund, wie ihn Röhrig angibt. Jepp bemerkt, daß die Farbe des von Sachsenröder und Gottfried erzeugten Produktes I eine blank feurige war, daß es jedoch nach Verlauf eines Monates etwas nachdunkelte, Produkt II war farblos und schied nach der gleichen Zeit feine Kristallnädelchen ab. III war gelblich und blieb unverändert. Der Geschmack der drei Proben war ein hervorragend süßer.

Zwei von Röhrig im Handel angetroffene Zuckerhonige ergaben folgende Werte:

	Sachsenröder und Gottfried, Leipzig			Langelütge, Cölln-Meißen
	ältere Analyse	neuere	Analyse	
Invertzucker	71·08%	63·58%	64·75%	60·48%
Rohrzucker	5 18%	7·80%	7·81%	4·18%
Dextringehalt	—	—	—	—
Mineralstoffe	0·24%	0·24%		0·16%
Nichtzucker	2·14%	8·81%		12·95%
Ameisensäure	—	0·0711%		0·0736%
Wasser	21·38%	19·50%		22·16%
Polarisation vor der Inversion bei 20°	—	— 8·88°		— 18·32°
Polarisation nach der Inversion bei 20°	—	— 23·76°		— 19·76°
Spez. Gewicht der Lösung 1 Honig + 2 Wasser . .	—	— 1·1169		1·1141

Röhrig betrachtet die Erfindung des künstlichen Honigs vom nationalökonomischen Standpunkte aus als eine Errungenschaft, insofern als Deutschland bisher genötigt war, mehrere Millionen für importierten Honig an das Ausland abzugeben, da die inländische Bienenwirtschaft selbst in den besten Jahren nicht imstande ist, annähernd den Konsum für direkten Genuß und mehr noch denjenigen für Backzwecke zu decken. Anderseits ist er der Ansicht, daß die Imker nicht geschädigt werden, da ja ihr eigenes Produkt im Kunsthonig

insofern verarbeitet wird, als die Aromatisierung des Kunstproduktes nur durch Mischungen von stark aromatischen Naturhonigen mit Invertzucker erfolgen könne, da die Herstellung eines künstlichen Honigaromas bisher nicht geglückt sei.

Dadurch, meinte Röhrig, werden geringere Sorten Naturhonig absatzfähiger, als sie es an und für sich sein würden.

Wie weit die Nachahmung des Naturhonigs durch Invertzuckerzusatz schon zu dieser Zeit ging, geht aus der folgenden Analyse von B. Fischer hervor.

	Naturhonig	Kunsthonig
	in Prozenten	
Wasser	19·4	22·3
Trockensubstanz	80·6	77·7
Zucker direkt	76·0	73·1
Zucker nach der Inversion .	78·0	77·6
Phosphorsäure	vorhanden	vorhanden
Pollenkörner	»	»

Diese Kunstprodukte überschwemmten nun bald den Markt mit Naturhonig und wurden unter den verschiedensten Namen wie: Tafelhonig, Zuckerhonig, präparierter Honig, Kandishonig, Zentrine, Schmalzhonig, Honigbutter ꝛc. feilgeboten.

Mit Hilfe der chemischen Analyse war eine Fälschung nicht immer mit Sicherheit nachzuweisen, nur in plumpen Fällen von Verfälschungen, wie z. B. bei Anwesenheit von gelben künstlichen Farbstoffen zur Erzielung der Honigfarbe — da der reine Invertzucker nahezu farblos ist — konnten solche Nachahmungen zuweilen sicher gefaßt werden. Solche Färbungen wurden, wie Bömer (Zeitschrift für Nahrungs- und Genußmittel, 1901, 365) und Heckmann (ebenda 543) berichten, mit gelben Teerfarbstoffen oder aber mit Zuckerkouleur ausgeführt; ebenso konnten Beimischungen von Melasse an deren abnorm hohem Aschengehalt und durch Geschmack und Geruch zuweilen erkannt werden.

Nach den »Vereinbarungen« sowie den Analysen von Frühling (Zeitschrift für öffentliche Chemie, 1901, 385) ist für die Frage nach der Reinheit eines Honigs das Verhältnis des Gesamtzuckers zum organischen Nichtzucker von Bedeutung. Die »Vereinbarungen« nehmen einen Mindestgehalt von 1·50% für reinen Honig an.

Racine (Zeitschrift für öffentliche Chemie, 1902, 281), der eine Reihe garantiert reiner Honige sowie Kunsthonige untersuchte, fand, daß die Menge des organischen Nichtzuckers, d. h. der Extraktrest nach Abzug des Zuckers und der Mineralstoffe tatsächlich in den allermeisten Fällen ein gutes Kriterium für die Reinheit des Honigs sei. Bei allen unzweifelhaft echten Honigen betrug die Menge des organischen Nichtzuckers 3·92 bis 16·22%. Bei den »gemischten« und verfälschten Honigen schwankt der Gehalt an Nichtzuckerstoffen zwischen 0·02 und 2·94%, je nach der Menge des verwendeten echten Honigs. Zur Stütze des Urteils konnte noch der niedrige Gehalt an Mineralstoffen mit herangezogen werden.

Auch Racine bestätigte die Anwesenheit von künstlichen Farbstoffen (Azofarbstoffen) in den Kunsthonigen und meint im Interesse der Imker eine obligatorische Färbung aller als Kunsthonig in den Handel gelangenden Fabrikate vorschlagen zu sollen. Beythien machte den Vorschlag, eine Kennzeichnung des Kunsthonigs durch obligatorischen Saccharinzusatz zu erzielen.

Den Einfluß der Fütterung der Bienen auf den Honig behandeln die Arbeiten von Haenle (Pharmazeutische Zeitung, 1899, 472), sowie eine solche von Raumer (Zeitschrift für analytische Chemie, 1902, 333) und eine Mitteilung von Beythien. Haenle hat mit verschiedenen Zuckerarten Fütterungsversuche bei Bienen angestellt, um zu erkennen, wie sich die fertigen Erzeugnisse von reinem Honig, dem Erzeugnisse der Bienen, dem ausschließlich Blüten- und Pflanzensäfte zugrunde liegen, unterscheiden. Zunächst wurde zur Fütterung eine 33·77%ige Zuckerlösung verwendet. Diese, im Verhältnis 1 + 2 verdünnt, drehte im Soleil-Dubosq-

schen Polarisationsapparate (200 *mm*-Rohr) + 96°. Sie wurde in drei Versuchsabschnitten verfüttert; in einer besonderen Versuchsreihe wurde die Fütterung mit der gleichen, aber zuvor invertierten Lösung vorgenommen. Ihr Drehungsvermögen war — 13°.

Die Erzeugnisse sämtlicher drei zeitlich aufeinanderfolgender Fütterungsversuche waren braun bis dunkelbraun, dickflüssig, sehr süß und vollkommen frei von Aroma; die Drehung war — 3°. Nach der ersten und zweiten Fütterung wurden überdies Spuren von Dextrin angetroffen. Im Mai des darauffolgenden Jahres wurde die künstliche Fütterung aufgegeben und standen den Bienen jetzt Wiesen-, Baum- und Gartenblüte zur Verfügung. Die bis Juli in zwei Abschnitten gesammelte erste und zweite Blütentracht lieferte gelben, dextrinfreien, dickflüssigen, süßen Honig mit feinem Aroma und einer Drehung —37°, —35°.

Während der dritten Blütentracht, die nur spärliche Nahrung bot, suchten die Bienen eine Konservenfabrik auf und bevorzugten hier den Zucker, in dem die Früchte lagen, also invertierten Zucker, namentlich den von Nüssen und Zwetschken, während sie gelösten Rohrzucker mieden. Diese Beobachtung deckt sich mit den Erfahrungen, welche bei der Fütterung mit Rohr- und Invertzucker gesammelt wurden und welche zeigen, daß bei beiden Fütterungen die Endprodukte fast die gleichen sind, trotzdem in einem Falle die Rohrzuckerlösung durch die Bienen von + 97° auf — 3° Drehung verändert wurde, während bei Invertzuckerfütterung nur eine Verschiebung von — 13° zu — 3° stattfand.

Der Honig der dritten Blütentracht, mit Zuckerdiebstahl, war dickflüssig braun, mit süßem, wabenartigem Geschmack. Die Drehung betrug —12°, —15°.

In einer anderen Weise studierte Raumer die Fütterungseinflüsse auf den produzierten Honig; er verfütterte 2 *l* einer Lösung, welche enthielt: 1358 *g* Trockensubstanz, darin 348 *g* Glykose, 456 *g* Rohrzucker und 532 *g* Dextrin. Der gesamte Honig wurde geschleudert und untersucht, er enthielt 1519·94 *g* Gesamtzucker, 16·97 *g* Rohrzucker, 249·98 *g* Dextrin, 1769·92 *g*

Gesamtkohlehydrate. Demnach war nur eine geringe Menge Rohrzucker unverändert geblieben. Ferner zeigte sich, daß durch den Bienenmagen ein großer Teil des Fehlingsche Lösung nicht reduzierenden, aber vergärbaren Dextrins in Fehlingsche Lösung reduzierenden Zucker umgewandelt wurde. Die Bienen erkrankten bei einer Stärkesirupfütterung und ließen nach kurzer Zeit die Lösung unberührt.

Sehr lehrreiche Erfahrungen über den durch ausschließliche Zuckerfütterung der Bienen erhaltenen Honig verdanken wir Beythien (Jahresbericht des Untersuchungsamtes Dresden, 1900). In fünf Honigproben, welche von einem erfahrenen praktischen Imker in obiger Weise geerntet wurden, fanden sich Rohrzuckermengen von 4·51%, 4·44%, 5·49%, 5·03%, 9·01%. Zwei Proben (5·49% Rohrzucker, 5·03% Rohrzucker) besaßen kein Aroma, zwei andere Proben (4·51% Rohrzucker, 4·51% Rohrzucker) erwiesen sich als sehr aromatisch. Die Probe mit dem höchsten Rohrzuckergehalt (9·01%) hatte immer noch ein Honigaroma.

Auf S. 34 wurde gelegentlich der Besprechung der Honigdextrine kurz auf die Honigtauhonige und den Honigtau hingewiesen. Es sei hier gestattet, auf die interessante Erscheinung des Honigtaues, sowie die Forschungen über dieses Phänomen ausführlicher zurückzukommen.

In den wärmeren Sommermonaten heißer und trockener Jahre scheidet sich auf den Blättern der verschiedensten Pflanzen eine klebrige, süß schmeckende Flüssigkeit in Tropfenform oder in der Form eines glänzenden Überzuges ab. Diese Flüssigkeit nennt man Honigtau. Für die Pflanzen ist dieser Honigtau schädlich, indem er mit Staub und Ruß vermischt einen dichten Überzug der Blätter bildet, ihre Spaltöffnungen verstopft und dadurch störend auf die Lebensfunktionen der befallenen Pflanzen einwirkt, anderseits einen guten Nährboden für die Entwicklung niederer Pilze (Mehltau, Rußtau) bildet.

Für die Bienen bildet er zuweilen ein willkommenes Trachtobjekt. Man kann drei Sorten von Honigtau unterscheiden: Die erste Sorte, welche hauptsächlich als Zuckerüberzug der Pflanzen in Frage kommt, ist ein Sekret der Blätter, das als Zuckerschicht deren obere Fläche überzieht. In welcher Weise dieses Sekret aus den Pflanzen oder deren Blättern ausgeschieden wird, ist noch nicht endgültig festgestellt. Nach biologischer Forschung und der chemischen Analyse sind aber verschiedene Zuckerablagerungen auf den Blättern zweifellos Sekrete der Pflanzen.

Ähnliche Ausscheidungen, von süß schmeckenden Substanzen kommen auch beim Roggen vor, wenn die Roggenähre mit dem Mutterkorn besetzt ist. Die Ursache dieser Ausscheidung ist ein Pilz Claviceps purpurea; je stärker derselbe wuchert, um so stärker erfolgt die Ausscheidung einer klebrigen, trüben, süß schmeckenden, zuweilen abtropfenden Flüssigkeit, welche zwischen den Spelzen der Blüten hervorquillt. Solche durch Pilze hervorgerufene Sekrete der Pflanzen bilden die zweite Sorte des Honigtaues und kommen bei verschiedenen Pflanzen vor. Es steht jedoch nicht fest, ob die Bienen auch diese Sorte sammeln.

Der gewöhnliche, in Massen vorkommende und deshalb eigentlich typische Honigtau ist keine Pflanzenausscheidung, sondern ist tierischen Ursprungs und bildet die dritte Sorte. Er kommt auf Linden, Platanen, Eschen, Eichen, Buchen, Birken, Weiden und namentlich auf Ahornbäumen vor und besteht aus den Exkrementen der Blattläuse, welche ihn teils aus dem After, teils durch die an ihrem Hinterleibe befindlichen Honigröhren ausspritzen. Da dieser Honigtau im Körper der Blattläuse anscheinend eine Umwandlung erfährt, so bedarf der aus dem Honigtau eingetragene Saft weit weniger Zeit, um im Wabenbau gedeckelt zu werden und ist daher die Zunahme an bedeckelten Zellen zur Zeit der Blattlausperiode auffallend stark.

Keinem Geringeren als Goethe verdanken wir die erste Beschreibung der Erscheinung des Auftretens von Honigtau In einem Garten fand er einen noch nicht blühenden

Reineklaudenbaum mit dem gleichen Überzug bedeckt, wie er ihn kurz vorher an den Steinen einer von Linden umgebenen Straße beobachtet hatte. Obwohl der Reineklaudenbaum von Tausenden von Blattläusen bedeckt war, stellte Goethe nach genauerer Untersuchung doch die Behauptung auf, daß der Honigtau nicht von diesem Insekte erzeugt werde, zumal er auch Lindenbäume fand, die wie lackiert aussahen und trotzdem keine Blattläuse beherbergten; er nahm deshalb an, der Saft finde seinen Ursprung nur in der Pflanze selbst.

Die chemische Untersuchung des Honigtaues war schon früh Gegenstand der Forschung gewesen, so fand Boussignault in zwei verschiedenen Sorten:

48·86%	und	55·44%	Rohrzucker,
28·59%	»	24·75%	Invertzucker,
22·55%	»	19·81%	Dextrin.

Einer Notiz amerikanischen Ursprungs (Journ. Amer. Chem. Soc. 1892, S. 350) ist zu entnehmen, daß sich Honigtauhonige durch einen erheblichen Gehalt an Mineralstoffen 0·44 bis 0·79% auszeichnen, dagegen einen relativ geringen Gehalt an Invertzucker aufweisen, sie sind rechtsdrehende Honige.

Im Honigtau der Lindenblätter hatte Maquenne eine süße Substanz entdeckt, die nicht, wie Boussignault angab, Saccharose, sondern Melezitose ist. Er fand in 100 *kg* Lindenblättern bis 100 *g* Melezitose. Pharteil (Apothekerzeitung, 1894, 662), dem ein Honigtauhonig vorlag, konnte in diesem den Nachweis von Melezitose nicht erbringen.

Honigtau des Evonymus japonica untersuchte L. Maquenne (Bull. de la Soc. chim. [3] 21, 1082). Er war im Wasser leicht löslich und ließ sich von den Blättern durch zweimaliges Waschen mit warmem Wasser leicht entziehen. Man erhielt auf diesem Wege eine vollkommen farblose, nur schwach süß schmeckende Flüssigkeit, welche beim Konzentrieren Kristalle von reinem Dulzit abschied und einen braunen, melasseähn-

lichen Rückstand lieferte, der aus reduzierenden Zuckern zu bestehen scheint. Man konnte in diesem die Gegenwart von Glykose nachweisen. Da sich der Dulzit im japanischen und europäischen Pfaffenhütchen als normaler Bestandteil des Zellsaftes findet, so ist Honigtau nichts anderes als ein einfaches Exudat dieses Pflanzensaftes, das durch die Insektenstiche hervorgerufen wird, ohne daß der Saft hierbei eine wesentliche Veränderung in seiner chemischen Natur erleidet. Aus diesem Honigtau kann man Dulzit leicht herstellen.

Reinsch fand Mannit in reichlicher Menge im Honigtau; er gibt den Gehalt an Mannit zu 53·5% an; ferner wurden bestimmt: Traubenzucker 16·0%, Gummi 9·2%, klebrige Substanz 3·4%, gelblicher Extraktivstoff 0·6%, unlösliche Bestandteile 1·0%, Wasser 15%.

Raumer untersuchte mehrere Sorten von Honigtau, welche von Ahornblättern mittels kaltem Wasser abgewaschen worden waren. Die eingedampfte, durch Tierkohle entfärbte Lösung ergab einen goldgelben Sirup, welcher dem besten Honig im Aussehen glich.

In 100 Teilen Honigtau waren enthalten:

		I	II
Trockensubstanz		75·12%	84·08%
Wasser		24·88%	15·92%
Zucker in 100 cm^3 Trockensubstanz	direkt	16·70%	17·70%
	invertiert	28·50%	28·60%
Polarisation 10 g Trockensubstanz zu 100 cm^3	direkt	+ 23·2°	+ 22·90°
	invertiert	+ 21·4°	+ 22·80°
Polarisation nach Sieben vergoren, auf 40 g Trockensubstanz in 100 cm^3 berechnet		+ 66·5°	—
Dextrine nach Vergärung mit Preßhefe		39·4%	—
Mineralstoffe		3·02%	2·86%
Stickstoffsubstanz als Eiweiß berechnet		3·17%	—
In den Mineralstoffen	CaO	19·5%	—
	SO_3	16·2%	—

Auffallend in diesen Analysen ist der hohe Gehalt an Mineralstoffen und an Dextrin, sowie der niedrige Gehalt an Rohrzucker. Die Summe der gefundenen Substanzen beträgt nur 74·09, demnach noch nicht drei Viertel der Trockensubstanz; es mußten sonach noch andere Körper im Honigtau vorhanden sein, welche zu den bei der Analyse berücksichtigten Gruppen nicht gehörten.

H. Kreis (Bericht des kantonalen Laboratoriums Basel, 1906) untersuchte den auf Ahornblättern abgelagerten Honigtau, den er durch Abwaschen der Blätter mit Wasser, Filtration der Lösung und Eindampfen dieser bis zur Sirupdicke gewann. Er erhielt einen fast schwarzen Sirup von süßlichem Geruch und Geschmack. Seine Untersuchung ergab: Feste Bestandteile 70·6%; auf wasserfreie Substanz berechnet, ergaben sich: Polarisation + 22·6° Wild, Polarisation nach Ausfällung der Dextrine = 0, Säure (als Ameisensäure berechnet) 0·24%, Asche 3·03%, Invertzucker 19·7%, Saccharose 9·7%, Dextrose (Achroodextrine) 40·1%, Eiweiß 1·1%. Den Rest der festen Bestandteile von 26·1% spricht Kreis als Mannit an.

Raumer hat ferner mehrere Honige untersucht, die nachweislich durch teilweises Einsammeln von Honigtau hervorgegangen waren. Diese Honige besaßen einen hohen Gehalt an Mineralstoffen und an Stickstoffsubstanz, sowie eine erhebliche Menge schwer vergärbarer Stoffe, wie sie bei normalen Honigen nicht vorkommen. Auch waren die verhältnismäßig großen Fehlbeträge nach Addierung aller bestimmten Bestandteile auffallend; sie betrugen zwischen 3% und 15%.

Die Zusammensetzung dieser Honige ist aus der Tabelle Seite 52 (oben) ersichtlich.

Honigtauhonige untersuchte auch R. Hefelmann (Pharm. Zentralhalle, 1894, 483), er fand sie im allgemeinen von echtem Honiggeschmack und gutem Aroma; ein schwach gelbgefärbter Lindentauhonig besaß sogar ein als vorzüglich zu

4*

	I	II	III	IV
Trockensubstanz	84·75%	84·38%	80·73%	81·98%
Wasser	15·25%	15·62%	19·27%	18·02%
Mineralstoffe	—	0·87%	0·83%	0·47%
Zucker { direkt	72·70%	68·97%	71·87%	88·11%
Zucker { invertiert	82·23%	77·60%	83·02%	90·46%
Dextrin nach Vergärung mit Preßhefe	4·18%	4·99%	4·01%	—
Polarisation 10 *g* Trockensubstanz in 100 cm^3 { direkt	+ 3·02°	+ 4·1°	+ 4·7°	— 0·4°
Polarisation 10 *g* Trockensubstanz in 100 cm^3 { invertiert	+ 0·89°	+ 2·4°	+ 2·1°	— 1·0°
Polarisation nach Sieben vergoren (40 *g* Trockensubstanz in 100 cm^3)	+ 4·68°	+ 4·3°	+ 4·7°	+ 3·8°
Stickstoff	0·446%	0·427%	0·545%	—
Stickstoff als Eiweiß berechnet	2·78%	2·66%	3·40%	—

bezeichnendes Aroma. Nach seinen Untersuchungen ergibt sich folgendes Bild:

	Tauwabe	Lindenhonigwabe	I Tauhonige	II Tauhonige	III Tauhonige
Drehung der Lösung (1 + 2)° Wild im 200 *mm*-Rohr	+ 4·7°	+ 4·4°	+ 2·55°	+ 9·8°	+ 13·4°
Invertzucker	67·75%	63·13%	66·0%	64·6%	63·8%
Rohrzucker	5·77%	6·98%	5·3%	4·6%	18·4%
In Zucker überführbarer Nichtzucker	4·45%	1·35%	—	—	—
Wasser	18·4%	22·4%	—	—	—

Während der Wassergehalt des Nektars nach den Untersuchungen von A. v. Planta zwischen 59·23 bis 93·40% schwankt, bewegt sich der Wassergehalt des in

sachgemäßer Weise geimkerten reifen Honigs zwischen 15 bis 25%. Wohl sind einzelne besonders hohe (33·59%), sowie abnorm niedrige (8·30%) Wassergehalte des Honigs in der Literatur verzeichnet, doch handelt es sich hierbei sicher um seltene Ausnahmsfälle. Die Konsistenz des Honigs steht jedoch mit dem Wassergehalte in keinem Zusammenhange, ein Honig von 18% Wasser war nach Hehner frei von Kristallen, ein solcher mit 23% war beinahe fest.

Aus den Zahlenwerten für den Wassergehalt des Nektars gegenüber denen von Honig ist ersichtlich, daß die Bienen während der Honigerzeugung einen erheblichen Teil der Feuchtigkeit entfernen. Diese Entfernung erfolgt nach P. Schönfeld auf dem Wege der Verdunstung, und zwar so, daß der weitaus größte Prozentsatz auf Rechnung der freien Verdunstung, der kleinere auf Rechnung der Diffusion und Ausatmung zu setzen ist.

Nach den Vorschlägen der »Freien Vereinigung deutscher Nahrungsmittelchemiker«, Frankfurt a. M., 1907, soll das spezifische Gewicht der wässerigen Honiglösung (ein Teil Honig zu zwei Teilen destilliertem Wasser) nicht unter 1·11 bei 15° C betragen; nach der Tabelle von Halenke-Möslinger entspricht dies einem Wassergehalt von 21·5%.

Die »Versammlung österreichischer Nahrungsmittelchemiker und Mikroskopiker«, Wien, 1894, setzte den Wassergehalt im Honig auf 25% fest.

Den gleichen Wassergehalt (25%) nimmt auch das »Lebensmittelbuch der Vereinigten Staaten von Nordamerika« an.

Nach dem »Deutschen Nahrungsmittelbuch« schwankt der Wassergehalt für »Honig ohne Zusatz« zwischen 15 bis 24%.

Das »Schweizer Lebensmittelbuch« gibt 20% als höchsten Wassergehalt an.

Der Gehalt des Honigs an Mineralbestandteilen ist erst in der letzten Zeit Gegenstand einer umfangreichen Mitteilung von Utz (Zeitschrift für angewandte Chemie,

1907, 2222) geworden, der folgendes zu entnehmen ist: Nach H. Hagers: »Kommentar zur Pharmakopöa« enthält Honig an Salzen 0·12%, die Asche ist phosphorsäurehaltig.

Das deutsche Arzneibuch schreibt vor, daß 100 Teile Honig nach dem Verbrennen nicht mehr als 0·4 Mineralstoffe enthalten dürfen.

E. Schmidt (Pharm. Chemie) verlangt, daß der Aschengehalt 0·2 bis 0·3% nicht übersteige.

Leach (Food Inspection and Analysis) gibt für einheimische reine Honige einen Aschengehalt von 0·03 bis 0·5% an; mit Rohrzucker verfälschte Honige hatten einen Aschengehalt von 0·06 bis 0·11%.

E. Dietrich (Helfenberger Annalen, 1901) fand für deutschen Honig 0·05 bis 0·26%, für amerikanischen einen solchen von 0·23%; im Jahre 1902 schwankten die untersuchten Honigproben von 0·086 bis 0·23%; im Jahre 1903 bei einer Reihe ausländischer Honige von 0·00 bis 0·42%, deutscher Honig enthielt im gleichen Jahre 0·04 bis 0·19%.

Nach A. Hilger (Zeitschrift für Untersuchung von Nahrungs- und Genußmitteln, 1901, 1143) enthalten die rechtsdrehenden Waldhonige 0·6 bis 1·38%, die linksdrehenden 0·3 bis 0·4% Mineralstoffe.

A. Reinsch fand bei sechs Proben von reinem Honig einen Aschengehalt von 0·09 bis 0·34%, nach seinen Erfahrungen zeichnen sich namentlich Kleehonige durch niedrigeren Aschengehalt aus; auch bei Rapshonig scheint der Aschengehalt niedrig zu sein.

König gibt in seinem Werke: »Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genußmittel« folgende Werte an: Honig direkt aus den Waben gewonnen: 1876 0·02 bis 0·04%; 1878 und 1882: 0·10 bis 0·49%; 1890: 0·025 bis 0·449%.

C. Amthor und O. Haenle beobachteten bei einem Wiesenblumenhonig 0·61%.

J. König und W. Karsch bei einem Blütenhonig, erste Schleuderung 0·663%.

Der Gehalt der linksdrehenden Honige an Mineralstoffen beträgt im Mittel 0·24% und schwankt zwischen 0·02 bis 0·68%.

Bei rechtsdrehenden Honigen wurde beobachtet: 0·09% bei Rohrzuckerhonig, 0·43% bei Tannenhonigen, 0·6% bei Honigtauhonig.

Utz fand bei 130 Proben deutschen Honigs 43·1%, die einen Aschengehalt unter 0·1% hatten, 35·4% zwischen 0·1 bis 0·2%, 14·6% zwischen 0·2 bis 0·3%, 3·1% zwischen 0·3 bis 0·4%, 3·8% über 4% Mineralstoffe. Als niedrigster Aschengehalt wurde gefunden 0·013%, als höchster 0·703%, das Mittel beträgt sonach 0·358%.

Ausländische, zumeist amerikanische Honige zeigten Gehalte an Mineralstoffen von 0·051 bis 0·306%.

Nach den Vorschlägen der »Freien Vereinigung deutscher Nahrungsmittelchemiker«, Frankfurt a. M., 1907, schwankt der Gehalt an Mineralstoffen im allgemeinen von 0·1 bis 0·8%, reine Honige enthalten meistens 0·1 bis 0·35%, Honigtau erhöht den Gehalt an Mineralbestandteilen. Ausländische Honige, besonders italienische, haben oft einen weit niedrigeren Gehalt an Mineralstoffen.

Die »Versammlung österreichischer Nahrungsmittelchemiker und Mikroskopiker« in Wien, 1894, nimmt einen Gehalt von 0·15 bis 0·35% für reinen Honig an.

Nach dem »Lebensmittelbuch der Vereinigten Staaten von Nordamerika« darf Honig nicht mehr als 0·25% Mineralstoffe enthalten.

Das »Schweizerische Lebensmittelbuch« gibt den Gehalt an Mineralstoffen zwischen 0·1 bis 0·8%, selten unter 0·35% an.

Nach der belgischen Verordnung vom 27. April 1896 ist der Verkauf von Honig mit mehr als 0·5% Mineralstoffe der Trockensubstanz verboten.

Den Gehalt an Phosphorsäure für linksdrehende Honige gibt König in seinem mehrfach erwähnten Werke

zu 0·028% im Mittel von 173 Analysen an; der niedrigste Gehalt war 0·006%, der Höchstgehalt 0·088%.

Nach Röttgers »Lehrbuch der Nahrungsmittelchemie«, 1907, liegt der Phosphorsäuregehalt reiner Honige zwischen 4·0 bis 10·5% der Asche, meist nicht über 7%. Diese Grenzen haben auch im »Schweizer Lebensmittelbuch« Aufnahme gefunden.

Der Gehalt an Schwefelsäure, ebenso die Bestimmung der Alkalität der Asche ist nach A. Hilger für die Beurteilung der Honige wertlos.

Der Stickstoffgehalt wurde im Mittel zu 1·08% gefunden, als höchster Wert sind 2·42%, als niedrigster 0·30% angegeben. Das »Schweizer Lebensmittelbuch« nimmt 0·15 bis 1·8% als Grenzen des Stickstoffgehaltes an.

W. Bräutigam (Pharmazeutische Zeitung, 1902, 109) fand in allen von ihm untersuchten Honigsorten Eiweiß, während Kunsthonige keine Eiweißreaktion gaben. Auch Honig, welcher durch Rohrzuckerfütterung erzielt worden war, enthielt Eiweiß, ein Beweis, daß dieses ein Absonderungsprodukt der Biene ist. Würde aber der Eiweißgehalt als Erkennungszeichen reiner Honige angesehen, so würden die Kunsthonigerzeuger selbstverständlich sofort ihren Produkten Eiweiß in irgendeiner Form zusetzen. Tatsächlich wurde auch im Kunsthonig 0·2 bis 0·28% Eiweiß nachgewiesen. Aus diesem Grunde suchte Bräutigam die Natur dieses Eiweißkörpers festzustellen und Unterschiede zwischen diesem und zugesetztem Eiweiß aufzufinden. Das durch Kochen mittels Salpetersäure und gesättigter Kochsalzlösung abgeschiedene Honigeiweiß erwies sich ähnlich dem Blut- und Eiereiweiß. Schied man das Honigeiweiß mittels Essigsäure ab, dann gab das essigsaure Filtrat, mit einem Überschuß von Ammoniak versetzt, einen flockigen Niederschlag. Diese Reaktion trat nur bei Naturhonigen auf. Bei Kunsthonig, welchem Bluteiweiß zugemischt wurde, gab die gleiche Behandlung nur einen sehr geringen Niederschlag, bei Kunsthonig, dem Eiereiweiß beigemischt war, blieb die Fällung ganz aus.

Versetzte man einen Teil der drei essigsauren Filtrate: a) Naturhonig, b) Kunsthonig mit Bluteiweiß, c) Kunsthonig mit Eiereiweiß mit einem Tropfen Phenol und erwärmte, so zeigte sich bloß bei b) eine weiße Fällung; versetzte man die drei essigsauren Filtrate mit einem Überschuß von verdünnter Natronlauge und erwärmte auf etwa 50° C, so erhielt man bei a) keine Fällung, bei b) und c) deutlich flockige Ausscheidungen. Auf Grund dieser Beobachtungen schlug Bräutigam folgendes Verfahren vor: 1. Man löse 3 *g* Honig in 3·0 *cm*³ Wasser, filtriere und vermische das Filtrat mit dem gleichen Volumen einer kaltgesättigten Kochsalzlösung, säure mit Essigsäure an und erhitze zum Kochen. Es lasse sich eine deutliche Eiweißabscheidung erkennen. 2. Das vom Chlornatrium möglichst befreite Honigeiweiß gebe, im Überschuß mit Essigsäure vermischt und erwärmt, nach dem Erkalten eine trübe Lösung, welche auf Zusatz von einigen Tropfen Chloroform sich vollständig aufhellt und aus Wachs besteht, welches sich im Chloroform löste. 3. Das Filtrat, welches man nach der Eiweißabscheidung erhält, wird mit einem Überschuß von Ammoniak versetzt. Es tritt besonders beim Erwärmen auf 50° C ein flockiger Niederschlag auf, welcher vielleicht auf Pepton hindeutet. (Eiereiweiß gibt keine, Bluteiweiß nur eine geringe Abscheidung). 4. 10 *cm*³ dieses Filtrates vermische man mit einigen Tropfen Phenol und erhitze; es zeigt sich keine Fällung (frei von Bluteiweiß). 5. Verdünnte Natronlauge, im Überschuß demselben Filtrate zugesetzt, soll selbst bei Erwärmen auf 50° C keine Abscheidung bewirken (frei von Blut- und Eiereiweiß).

Die Untersuchungen auf im Honig vorhandene Eiweißkörper hatten G. Marpmann (Pharmazeutische Zeitung, 1903, 1010) zu weiteren Ergebnissen geführt, welche auf dem Nachweise von Enzymen in frischem Honig beruhten.

Unter Enzymen sind chemische Gärungsfermente zu verstehen, welche man durch Reagenzien ausfällen und in bezug auf ihre Wirkung untersuchen kann.

Die Anwesenheit solcher Körper ist, wie schon anfangs erwähnt, von Erlenmeyer und Planta im Bienenkörper konstatiert worden.

Enzyme sind in jedem Bienenhonig enthalten; durch Erwärmen des Honigs auf 56° C werden die Enzyme zerstört, sie finden sich daher nur in auf kaltem Wege erhaltenen Honigen, demnach im Schleuderhonig, Laufhonig, Leckhonig, im Preßhonig, nicht aber in heiß ausgelassenem Preßhonig, in ausgekochtem Honig, sowie in Mischungen von gekochtem, heißem Kunsthonig (Zuckerhonig) mit Naturhonig.

Fehlen sie, so sind die Honigsorten entweder minderwertig, d. h. heiß gepreßte, oder ausgekochte Naturhonige, oder Gemenge von Honig mit Zuckerhonig oder reiner Zuckerhonig.

Die Eiweißstoffe fällt Marpmann mittels Sozojodol und mißt ihre Menge in einem graduierten Meßglase. (Siehe qualitative Honigprüfung S. 64.) Zum Nachweise der Enzyme benützt er eine Lösung von Paraphenylendiamin, mischt diese mit der wässerigen Honigprobe und setzt tropfenweise Wasserstoffsuperoxyd zu; es färbt sich dann der reine Schleuderhonig blaugrau bis violett bis indigoblau, der gekochte Honig färbt sich nicht.

Marpmann erwähnt weiter die Anwesenheit von Aldehyden in manchen Honigen, deren Vorhandensein durch Anilinsulfitlösung erwiesen werden konnte.

Utz, welcher die Angaben Marpmanns nachprüfte (Zeitschrift für öffentliche Chemie, 1908, 23), fand sie im wesentlichen bestätigt. Seine an 249 Proben Honigs verschiedener Herkunft ausgeführten Untersuchungen zeigen, daß es auch ausländische Honige gibt, welche die Bezeichnung »Schleuderhonig« verdienen, die also auf kaltem Wege geschleudert wurden.

Allerdings haben die Untersuchungen auch den Beweis geliefert, daß es Kunsthonige gibt, welche die Enzymreaktion liefern, demnach auf kaltem Wege oder mindestens unter Vermeidung einer stärkeren Erwärmung als der auf 50° C hergestellt wurden.

Gemische von erhitztem und nicht erhitztem Honig gaben die Enzymreaktion, deren Intensität von der Stärke der Reaktion des ursprünglichen Honigs, oder vom Grade des Verschnittes abhängt.

Auch Langer beschäftigte sich mit den im reinen Honig vorhandenen Fermenten; er konnte ihre quantitativen, invertierenden Wirkungen dadurch feststellen, daß er sie mit Alkohol ausfällte, vom Zucker durch Auswaschen befreite und die Filterrückstände mehrerer derart behandelter Honigsorten auf polarisierte Rohrzuckerlösungen einwirken ließ. Die Aktivität der echten Honige bewegte sich in nahezu gleichen Grenzen; in gekochten Honigen konnten Fermente nicht mehr nachgewiesen werden. Vermutlich ist ein Teil der Fermente tierischen, der andere pflanzlichen Ursprunges.

Langer und G. v. Riegler beschritten den von Uhlenhut auf anderem Gebiete mit Erfolg begangenen Weg der Serodiagnose zur Unterscheidung von reinem Honig und Kunsthonig. Durch Immunisierung eines Kaninchens mit den Eiweißkörpern des Buchweizenhonigs erhielt Langer ein Serum, welches mit Buchweizenhonig dicke Niederschläge gab. Über weitere Versuche, die feststellen sollten, ob es möglich sein würde, durch Immunisierung von Tieren mit den Eiweißkörpern aus bestimmten Trachthonigen zu jenen spezifischen Seris zu gelangen, die wiederum nur mit solchen Eiweißkörpern in derartigen Honigen spezifische Niederschläge geben, ist bis heute nichts mehr verlautet.

Die mikroskopische Prüfung des Honigs versuchte zuerst H. Hager (Pharmazeutische Zentralhalle, 23, 54), indem er Honig mit Weingeist vom spezifischen Gewichte 0·828 behandelte und die trübe Lösung filtrierte. Von dem feuchten Filterrückstande wurde ein kleiner Teil mit einem Tropfen Glyzerin gemischt und dann sofort, ehe eine Lösung der Dextrosekristalle erfolgt, unter dem Mikroskop einer Durchsicht unterworfen. Mit Hilfe von Jodlösung kann man die sich blau färbenden Stärkemehlkörner erkennen. Die in reinem Honige vorhandenen Pollenkörner sind meist kugelig, durchsichtig oder undurchsichtig, punktiert oder glatt, meist

farbig, und zwar gelb oder bräunlichgelb, einige rötlich, grünlich oder bläulich, sie sind selten massig gruppiert.

Die oben erwähnte Anwesenheit von Stärkekörnern in geringen Mengen wird aber niemals als ein Anhaltspunkt für die Annahme einer Verfälschung mit Stärkesirup angesehen werden dürfen, wenn nicht die chemische Untersuchung dies bestätigt. Man darf nämlich nicht vergessen, daß Mehl vielfach im Frühjahr an Stelle von Pollen bei der sogenannten »Mehlfütterung« zur Anwendung kommt und daß das Bestäuben mit Mehl als Beruhigungsmittel für aufgeregte Bienenvölker mitunter angewendet wird.

Eine ausführliche Mikroskopie des Honigs versuchte auch R. Pfister (Forschungsberichte, 1895, 1), indem er sich namentlich mit den verschiedenen Formen der Pollenkörner im Honig beschäftigte. Nach diesem Beobachter ist der Pollengehalt des Honigs ein sehr verschiedener; sorgfältig dargestellte reine Honige enthalten meist nur wenige und vereinzelte Pollenkörner. Aus der Beschaffenheit des Pollens kann zuweilen auf die geographische Abstammung des Honigs geschlossen werden, da unter allen Umständen der Honig aus der gleichen Gegend stammen wird wie der Pollen.

Dieser Ansicht Pfisters ist natürlich nur mit gewissen Einschränkungen zuzustimmen, da bekanntlich Mischungen von Honigen der verschiedensten Herkunft in der Kunsthonigerzeugung nicht selten sind. Immerhin kann die mikroskopische Honigprüfung, mit der sich auch E. Dietrich (Pharmazeutische Zentralhalle, 1895, 592) und G. Morpurgo (Zeitschrift für Nahrungsmittel und Hygiene, 1892, 317) beschäftigten, in gewissen Fällen, wenn es sich um Honig einer bestimmten Tracht handelt, eine unterstützende Beweisführung ermöglichen und die Geruchs- und Geschmacksprobe zuweilen auf eine objektivere Grundlage stellen.

Qualitative Honigprüfung.

Es hat nicht an Bemühungen gefehlt, die Prüfung des Honigs auf seine Reinheit mit Hilfe einzelner qualitativer Reaktionen zu versuchen, um auf diesem Wege rasch die Frage beantworten zu können: Ist der Honig rein oder gefälscht? Diese Bemühungen sind, wie eigentlich nicht anders zu erwarten war, bis jetzt völlig resultatlos verlaufen. Nur der Vollständigkeit halber werden daher diese Reaktionen hier trotzdem angeführt.

Zur Unterscheidung von Bienenhonig und Kunsthonig gab v. Planta (Deutsche Zuckerindustrie, 1882, 388) folgendes Merkmal: Zur Darstellung des Kunsthonigs dient gewöhnlich Stärkezuckersirup und Rohrzuckersirup. Wird solcher Kunsthonig mit Alkohol gemischt, so fällt ein Niederschlag von Dextrin zu Boden, während ebenso behandelter Bienenhonig nur sehr trübe wird.

H. Hager (Pharmazeutische Zentralhalle 26, 327) gibt folgenden Weg an: Zum Nachweise von Stärkezucker im Honig gebraucht man eine 10%ige Quecksilbernitratlösung und reinen absoluten Alkohol. Die Quecksilbernitratlösung wird aus 1 *g* Quecksilbernitrat und 9 cm^3 destillierten Wassers und zwei bis drei Tropfen oder so viel Salpetersäure hergestellt, daß man die Lösung kaum trübe nennen kann. Nach mehrstündigem Stehen gießt man die wasserklare Flüssigkeit ab, um sie als Reagens zu gebrauchen.

Der Stärkezucker und der Honig wird für die Reaktion in klarer wässeriger Lösung angewandt, der Zucker in der vierfachen, der Stärkesirup in der dreifachen, der Honig ebenfalls in der dreifachen Menge kalten destillierten Wassers gelöst und filtriert. Die Filtration der Stärkezuckerlösung ist meist nicht notwendig, denn die Lösung ist gewöhnlich klar. Der Honig wird mit kaltem destillierten Wasser unter wiederholtem Schütteln und mindestens einstündigem Beiseitestehen in Lösung übergeführt, das Filtrat anfangs einige Male zurück in das Filter gegossen, bis das Abtropfende vollkommen klar ist.

Man gibt in einen etwa 1 *cm* weiten Reagierzylinder etwa 4 cm^3 der klaren Haniglösung, dazu sechs Tropfen der Quecksilbernitratlösung und nach Durchschütteln 4 cm^3 absoluten Alkohol, schüttelt um, schließt den Zylinder und setzt beiseite.

Die Mischung mit der Honiglösung bildet eine nicht völlig trübe, weißlich, bläulich oder gelblich schillernde, durchscheinende Flüssigkeit, welche in diesem Zustande zwei bis drei Tage unverändert bleibt und keinen Bodensatz bildet.

Werden 4 cm^3 Rübenzuckerlösung mit sechs Tropfen der Quecksilbernitratlösung und mit 4 cm^3 absolutem Weingeist gemischt, so entsteht eine weißlichtrübe Mischung, weniger durchscheinend, welche im Verlaufe von sechs bis zwölf Stunden einen weißen oder weißlichen, wenigstens 0·3 *cm*, anfangs meist 0·6 *cm* hohen Bodensatz bildet, die darüberstehende Flüssigkeit wird gewöhnlich klar.

Dieser Bodensatz ist das hauptsächlichste Unterscheidungsmerkmal.

Enthält der Honig Stärkezucker, so können bei Anwendung dieser Reaktion zwei verschiedene Fälle eintreten, je nach dem Gehalte an Stärkezucker. Bei einem reichlichen Gehalte, etwa zu 30 bis 40 $^0/_0$, tritt der Bodensatz im Verlaufe von fünf bis acht Stunden ein und die darüberstehende Flüssigkeit beginnt sich zu klären. Bei geringerem Stärkezuckergehalt bleibt der Bodensatz oft aus, die Flüssigkeit wird aber im Verlaufe so weißtrübe, daß sie nach zwölf Stunden nicht mehr durchscheinend, sondern völlig undurchsichtig ist und diese Trübung auch noch am folgenden Tage zeigt.

Die Lösung mit dem reinen Honig ist auch noch am zweiten Tage durchscheinend und ermangelt jeden Niederschlages und Bodensatzes.

Die Alkohol-Kontaktprobe. Gibt man in einen etwa 1 *cm* weiten Reagierzylinder 1 bis 2 cm^3 der 25 $^0/_0$igen filtrierten und klaren Honiglösung und läßt auf diese Schicht etwa $^1/_2$ cm^3 absoluten Weingeist derart auffließen, daß sich derselbe, an der Zylinderwandung niedergleitend, über der Honiglösung sammelt, so bleibt der Weingeist klar oder die Kon-

taktschicht desselben zeigt höchstens einen kaum merklichen trüben Schimmer, welcher in der Ruhe schwindet, so daß die Kontaktschichten beider Flüssigkeiten klar sind.

Enthält der Honig Stärkezucker, so erfolgt beim Aufschichten des absoluten Alkohols ein anderes Ergebnis, indem die Kontaktschicht milchig weißtrübe wird und dieses Milchigweiß in der Ruhe viele Stunden hindurch währt. Enthält der Honig wenig Stärkezucker, so zeigt jenes Milchigweiß einen etwas bläulich schillernden Ton.

Die Schwefelsäure-Kontaktprobe. Zur Prüfung auf Rohr- oder Rübenzucker gibt man in einen 1 *cm* weiten Reagierzylinder 1·5 bis 2·0 cm^3 der reinen konzentrierten Schwefelsäure und gießt von der 25%igen Honiglösung (filtriert oder unfiltriert) etwa 0·5 cm^3 so hinzu, daß die Honiglösung, an der Innenwand des Zylinders sanft niedergleitend, sich über dem Niveau der Schwefelsäure ansammelt und stellt eine Stunde beiseite. Die Honiglösung färbt sich an der Kontaktschicht anfangs weiß, dann während einer Stunde gelb oder hellbräunlich, enthält sie aber Rohrzucker, so färbt sich die Kontaktschicht bräunlich, braun, endlich schwärzlich und bildet nach einer bis anderthalb Stunden eine fast schwarze Schicht. Ein Stärkezuckergehalt irritiert diese Reaktion nicht und die stärkezuckerhaltige Honiglösung verhält sich hier wie reine Honiglösung.

Man muß nur diese Prüfung mit reinem und rohrzuckerhaltigem Honig einmal ausgeführt haben, um einen sicheren Blick für die auftretenden Unterschiede zu gewinnen. Es empfiehlt sich, die Schwefelsäurekontaktprobe immer doppelt anzustellen.

Das »Organ der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen« empfiehlt folgende Prüfung: Erwärme in einem Fläschchen zwei Eßlöffel Honig mit etwa dreimal soviel Alkohol und schüttle die Mischung tüchtig um. Nach einiger Zeit wird sich beim gefälschten Honig ein weißlicher Niederschlag bilden, während der echte Honig sich vollständig auflöst, ohne einen Rückstand zu hinterlassen.

Diese Reaktion ist eine nur wenig modifizierte Prüfung, wie sie schon v. Planta angegeben hat, und ist wie diese selbst unbrauchbar.

Reidenbach empfiehlt folgendes Verfahren, durch welches künstlicher Fruchtzucker und Zuckerhonig chemisch erkannt werden können: Die betreffenden Fabrikate werden mit rotem Blutlaugensalz im bestimmten Prozentsatz gemischt, bei Zusatz von einem Tropfen Salpetersäure nimmt Kunsthonig eine intensiv blaue Farbe an, während bei reinem Bienenhonig dies nicht der Fall ist. (Siehe auch Soltsien S. 67.)

F. Marpmann hat einen Apparat zur Honigprüfung konstruiert, welcher von der Firma Fr. Huggershoff in Leipzig in den Handel gebracht wird. Der Apparat wird wie folgt benützt: Man füllt den beigegebenen Kolben bis zur Marke mit 100 cm^3 gewöhnlichem Wasser, füllt dann bis zum zweiten Strich von dem zu prüfenden Honig hinzu, welcher vorher in heißem Wasser geschmolzen wurde. Durch Schütteln wird die Flüssigkeit gemischt und der Senkkörper eingestellt. Die Quecksilbersäule muß nun genau auf dem Nullpunkt stehen. Ist die Temperatur zu hoch, so stellt man den Kolben in kaltes Wasser, bis der Normalpunkt erreicht ist, und füllt dann soviel Honig nach, bis der obere Strich einsteht.

Das Aräometer muß eine Dichte von 1·111 anzeigen, ist die Dichte geringer als 1·110, so ist der Honig zu dünn.

Nach der Feststellung des spezifischen Gewichtes nimmt man das Aräometer aus dem Kolben und prüft die Reaktion. Ein Stückchen blaues Lackmuspapier muß, mit einem Tropfen der Höniglösung befeuchtet, gerötet werden. Niemals darf rotes Lackmuspapier gebläut werden, weil in diesem Falle der Honig verdorben ist.

Die Flüssigkeit wird dann in das Proberöhrchen bis zur Marke filtriert und ein Probelöffelchen von Reagens Nr. I zugegeben, nach 15 Minuten entsteht eine Trübung, welche sich nach 24 Stunden im unteren Teil des Röhrchens absetzt und hier den Raum von 15—20 einnimmt. Unter 10 ist Mischhonig erwiesen.

Entsteht nach 24 Stunden bei dieser Probe kein Absatz, so liegt Kunsthonig oder Zuckerhonig vor.

Bei Reagens Nr. II darf bei gleicher Prüfung bei echtem Honig keine Trübung entstehen, bildet sich jedoch ein Niederschlag, so ist der Honig ausgekocht, d. h. aus den Wachswaben mit Wasser gekocht.

F. Filsinger (Pharmazeutische Zentralhalle, 1895, 175) gibt folgende Reaktion an: 15 cm^3 einer 20%igen Honiglösung werden mit einem Tropfen Bleiessig versetzt und umgeschüttelt. Kunsthonig soll sich dabei bereits nach 20 Minuten unter Abscheidung eines grobflockigen Niederschlages blank klären, während alle Naturhoniglösungen unverändert trübe bleiben. Dieses Verfahren prüfte Utescher an verschiedenen Proben natürlicher und künstlicher Honige nach. Das Ergebnis war ein völlig negatives; ein Teil der Kunsthonige verhielt sich so, wie es Filsinger für Naturhonig angegeben hatte, und umgekehrt. Das Verhalten des Honigs gegen Bleiessig ist hauptsächlich abhängig von der Art und Menge der Eiweißstoffe und der Art und Menge der freien Säuren; diese unterliegen aber bei dem Honig je nach den Verhältnissen großen Schwankungen.

Utescher (Apotheker-Zeitung, 1895, 178) versuchte Naturhonige von Kunsthonigen durch Zusätze von Gerbsäure und Ammoniak zu unterscheiden, er hatte aber auch damit keinen Erfolg; zwar färbten sich die Kunsthonige mit Ammoniak gelb, während Naturhonige unverändert blieben, das Merkmal blieb jedoch unsicher und unzuverlässig.

H. Ley (Pharmazeutische Zeitung, 1903, 603) gibt folgende Reaktion an: 5 cm^3 einer filtrierten Honiglösung, die aus einem Teil Honig und zwei Teilen Wasser besteht, werden in einem Reagenzglase mit fünf Tropfen einer Silberlösung gemischt, welche man sich wie folgt bereitet: 10 g Silbernitrat werden in 100 cm^3 Wasser gelöst und mit 20 cm^3 einer 15%igen Natronlauge gefällt. Der Niederschlag wird abfiltriert und mit 400 cm^3 heißem Wasser gewaschen. Der gewaschene Niederschlag wird in 10%

Ammoniak gelöst und zum Gewicht 115 *g* in einer Flasche aus dunklem Glase gesammelt.

Das Reagensgläschen mitހoniglösung und fünf Tropfen des Leyschen Reagens werden mit einem Wattepfropfen verschlossen in ein siedendes Wasserbad gebracht, nach fünf Minuten langem Verweilen darin unter Lichtabschluß herausgenommen und beobachtet.

Naturhonige geben ein Gemisch von dunkler Farbe, welches nicht durchsichtig ist, aber fluoresziert, diese Erscheinung ist namentlich bei Heidehonigen auffallend. Beim Umschütteln wird das Gemisch braunrot, durchsichtig, an der Glaswandung einen braungrünlichen, beziehungsweise gelbgrünlichen Schein zurücklassend, der ein besonders bezeichnendes Merkmal der Reaktion ist.

Kunsthonige, Honigsurrogate oder deren Gemische mit Naturhonigen erscheinen nach gleicher Behandlung undurchsichtig braun bis schwarz, besonders aber entbehren sie des gelbgrünen Scheines.

Die Leysche Reaktion wurde von Utz (Zeitschrift für angewandte Chemie, 1907, 996) nachgeprüft und nicht ungünstig beurteilt. Wenn ihr auch ein ausschlaggebender Wert nicht zukommt, da sie zuweilen auch bei reinen Naturhonigen ausbleiben kann, so ist sie für die vorläufige Prüfung des Honigs sehr gut verwendbar, da es in den meisten Fällen mittels derselben gelingt, Kunsthonig und Naturhonig voneinander zu unterscheiden. In Gemischen von Naturhonig und Kunsthonig kann allerdings die Gegenwart des letzteren erst bei einem Gehalte von ungefähr 25—30% erkannt werden.

Bei Honig, der auf offenem Feuer erhitzt wurde, versagt dagegen die Reaktion, während sie bei einem auf dem Wasserbade erhitzten Honig nicht versagt. Die Natur dieser Reaktion wird von M. Koebner (Chemiker-Zeitung, 1908, 89) dahingehend aufgeklärt, daß die fluoreszierende Lösung, die Naturhonig mit dem Leyschen Reagens liefert, nichts anderes als eine kolloidale Lösung von metallischem Silber ist. Die Eigenschaft Silber kolloidal in Lösung zu halten haben aber

viele hochmolekulare Körper, u. a. die Eiweißstoffe, die ja im Naturhonig enthalten sind. Versetzt man beispielsweise einen Kunsthonig mit einer Spur Hühnereiweiß, so erhält man ebenfalls die Leysche Reaktion.

Dieser Ansicht ist vollkommen beizupflichten; versetzt man eine Invertzuckerlösung mit einer Spur von Milchserum, so erhält man eine Reaktion, die von der Leyschen Reaktion für Naturhonige nicht wegzukennen ist.

Damit fällt der Wert dieser Reaktion, in der von ihrem Erfinder angegebenen Form in sich zusammen.

Soltsien (Pharmazeutische Zeitung, 1907, 1071) macht darauf aufmerksam, daß sich in einem verfälschten Honige oft Spuren von Eisen finden, denen man in den bekannten Verfälschungsmitteln des Honigs begegnet; er empfiehlt, die Prüfung auf Eisen zweckmäßig mit derjenigen auf Eiweiß zu verbinden: Eine Lösung von einem Teil Honig mit drei Teilen Wasser wird mit Essigsäure angesäuert und mit Ferrozyankalium versetzt. Reine Honige gaben hierbei starke Trübung und bald einen weißlichen Niederschlag, die mit den Verfälschungsmitteln versetzten, eine schwächere Trübung und einen mehr oder weniger blau gefärbten Niederschlag. Soltsien geht hier von der falschen Voraussetzung aus, daß reiner Honig kein Eisen enthalte; nun hat schon Bunge im Honig Eisen nachgewiesen, ebenso Porini und Kapeller. Letztere fanden das vorhandene Eisen an Phosphorsäure gebunden, und zwar in Naturhonigen 1·58%, Waldhonig 0·93 bis 1·03%, Kunsthonig 1·74%. Die Reaktion von Soltsien ist sonach eine trügerische.

J. Fiehe veröffentlichte in neuester Zeit ein Verfahren, welches sich auf das verschiedene Verhalten des Nichtzuckers im Honig und Kunsthonig gründet. Bei der Inversion von Rohrzucker mit Säuren bilden sich gewisse Nebenprodukte unbekannter Zusammensetzung, die in Äther löslich sind und mit Resorzin und Salzsäure charakteristische Reaktionen geben.

Zieht man eine wässerige Honiglösung (5 *g* Honig und 5 *g* Wasser) mit Äther aus, filtriert die Ätherlösung und dampft sie bei geringer Temperatur auf 1—2 cm^3 ein,

bringt die konzentrierte Lösung auf einer Porzellanplatte (oder einem Schälchen) vollständig zur Trockene und übergießt den Rückstand mit einigen Tropfen einer 1%igen Lösung von Resorzin in konzentrierter Salzsäure. Bei Gegenwart von Kunsthonig oder künstlichem Invertzucker entsteht eine orangerote Färbung, welche allmählich in Kirschrot übergeht.

Anstatt des Ausschüttelns kann die Reaktion auch in der Weise ausgeführt werden, daß man einige Gramm des Honigs mit wenig Äther in der Reibschale verreibt, den Äther filtriert und wie angegeben weiter behandelt.

Dieses Verfahren hat bis jetzt eine Nachprüfung von anderer Seite noch nicht erfahren.

V.

Honiggewinnung.

Die Gewinnung des Honigs, die Honigernte, erfolgt auf verschiedene Weise, je nachdem ob Mobilbau oder Stabilbau betrieben wird. Diese beiden Begriffe müssen vorher kurz erläutert werden.

Unter Mobilbau ist derjenige Betrieb zu verstehen, bei welchem man die einzelnen Waben mittels der Wabenzange aus dem Stocke entfernen kann; diese Betriebsweise ermöglicht ein leichteres und bequemeres Arbeiten im Stock als der Stabilbau, bei welchem die Waben direkt an der Stockwand, ohne Stäbchen und Rähmchen, angeheftet sind; sie können sonach nicht ohne weiteres herausgenommen und wieder eingeführt werden.

Der Imker, der mit Mobilbau arbeitet, ist in der Lage, während einer oder nach einer guten Tracht Honig zu ernten. Er kann die entleerten Waben oder frische nach

Belieben einsetzen und hat es, bis zu einem gewissen Grade, in der Hand, den Fleiß der Bienen und somit den Honigertrag zu steigern. Der Stabilimker, welcher den Honig ausschneiden muß, erntet nur einmal im Jahre, in Deutschland zumeist im Frühjahr. Der Heideimker, der Stabilbau treibt, ist jedoch gezwungen, die Ernte in den Herbst zu verlegen.

Man kann den Durchschnittsertrag eines Bienenvolkes bei mittlerer Tracht und rationeller Wirtschaft auf etwa 20 bis 25 Pfund Honig ansetzen.

Die Gewinnung des Honigs besteht lediglich in einer Veränderung seiner örtlichen Lage, sie erfolgt auf verschiedene Weise, und zwar 1. durch Entnahme des Honigs mit dem Wachse (Wabenhonig); 2. durch Ausschleudern; 3. durch Auslassen und Seimen des Honigs. Letzteres kann wieder auf kaltem oder auf warmem Wege erfolgen, und zwar a) ohne daß die Waben zerstört werden, b) durch Zerstörung der Waben. Je nach der Wärmequelle, welche man beim Auslassen benützt, erfolgt die Gewinnung durch heißes Wasser oder mittels Dampf oder mittels Ofenwärme.

Die Honigernte soll erst dann von statten gehen, wenn der Honig reif ist; reif ist der Honig dann, wenn er gedeckelt ist, und zwar gibt die Biene selbst das Zeichen, indem sie die Zellen mit einem Wachsdeckel schließt. Der unreife Honig ist wässeriger als der reife und besitzt ein weniger feines Aroma, als derselbe Honig nach seiner Reife, beziehungsweise nachdem er gedeckelt worden wäre, erlangt hätte.

In der Praxis wird die Honigernte zuweilen schon früher, nämlich wenn die Zellen zu zwei Drittel bedeckt sind, vorgenommen, doch ist es nicht selten, daß ein Honig, der unreif gewonnen wurde, oder Honig, der mit unreifem gemischt wurde, im Verlauf der Aufbewahrung fehlerhaft wird und seinen Geruch völlig einbüßt. Die Veränderung kann aber oftmals eine noch weitergehende sein; es kann vorkommen daß Honig, welcher viel unbedeckelten, unreifen Honig enthält, in Gärung übergeht und minderwertig bis verdorben wird.

Nachteilig beeinflußt kann der Honig auch durch unsaubere Arbeit und unreinliche Gefäße werden. Vor Beginn aller Arbeiten muß demnach in den Räumlichkeiten und Betriebsgeräten die peinlichste Reinlichkeit herrschen, da der in unreinlichen Geräten gewonnene Honig leicht einen säuerlichen Geruch annimmt.

Gewinnung von Wabenhonig.

Die Entnahme des Honigs mit dem Wachse ist nur dann lohnend, wenn Aussicht auf eine lukrative Verwertung eines solchen als Wabenhonig, Aufsatzhonig, Glockenhonig, Kappenhonig benannten Produktes vorhanden ist, da mancherlei Vorrichtungen, Vorsichtsmaßregeln und eine Mehrleistung an Arbeit mit der Gewinnung von Wabenhonig 2c. verbunden sind.

Sehr verbreitet ist diese Art der Honiggewinnung bei den amerikanischen Bienenzüchtern; diese lassen von den Bienen in die von oben zu behandelnden Stöcke eigene, mit kleinen breiten Rähmchen, sogenannte Sektions oder Boxes, ausgeführte Aufsätze anbringen, in denen der Honig abgelagert wird. In Deutschland und Österreich sind Glasbehälter in verschiedenen Formen als Glasboxes oder Glasglocken (Fig. 12 u. 13) für Zwecke dieser Honiggewinnung in Gebrauch. Die technische Anordnung dieser Behälter am Bienenstock zu beschreiben überschreitet den Rahmen dieses Werkes, erwähnt mag aber werden, daß zur Erzeugung solchen Wabenhonigs künstliche (zum Teil aus 70% Paraffin bestehende) Mittelwände nicht verwendet werden dürfen, da bei dem Genuß von Wabenhonig Honig und Wabe mit verspeist wird.

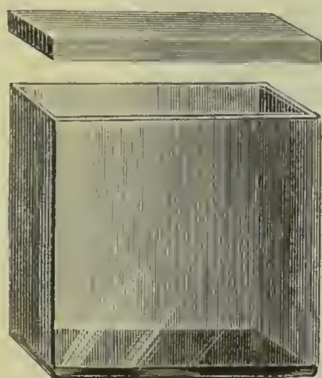
Das Ausschleudern des Honigs.

Mit Hilfe dieser Methode, deren physikalische Grundlagen auf der Wirkung der Zentrifugalkraft beruhen, ist es möglich, den Honig aus den Waben zu gewinnen, ohne die

Zellen zerstören zu müssen. Die Einführung dieser Methode ist eine verhältnismäßig neuere; ihr Erfinder ist Major von Hruschka aus Legnano bei Venedig gewesen, der im Jahre 1865 die Bienenwirte mit der Honigschleuder bekannt machte.

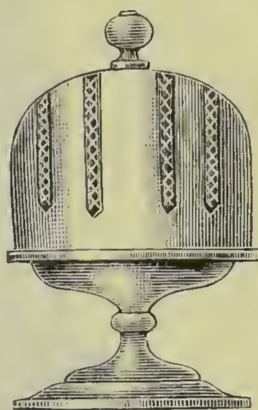
Der nach dieser Methode gewonnene Honig wird Schleuderhonig genannt. Da er auf kaltem Wege gewonnen wurde, hat er sein Aroma ohne jede Veränderung beibehalten; er gilt von allen nicht in den Waben angebotenen Honigsorten als die erste Qualität.

Fig. 12.



Glasboxes.

Fig. 13.



Honigschüssel.

Die Gewinnung des Schleuderhonigs teilt sich in zwei Arbeiten, und zwar in die Entfernung der Zelldeckel und das eigentliche Schleudern (Fig. 14). Diesen Arbeiten wird sich häufig, da sich im Schleuderhonig vereinzelte Wachsteilchen finden, ein Seihen durch ein Haarsieb anschließen. Die Entfernung der Zelldeckel, das Entdeckeln (Fig. 15), erfolgt mit einem Waben- oder Entdeckelungsmesser (Fig. 16 u. 17) oder mit einer Wabenegge (Fig. 18) oder -gabel (Fig. 19). Das erstgenannte Instrument schneidet die Zelldeckel ab, das letztgenannte entfernt die Zelldeckel durch Abheben. Das Schleudern des Honigs geht am leichtesten von statten,

wenn man während oder gleich nach der Trachtzeit diese Arbeit vornimmt. Honig, welcher längere Zeit in den Zellen gestanden hat, wird zäher und fließt nicht so leicht aus denselben aus.

Fig. 14.



Honigschleuderung und Klärung.

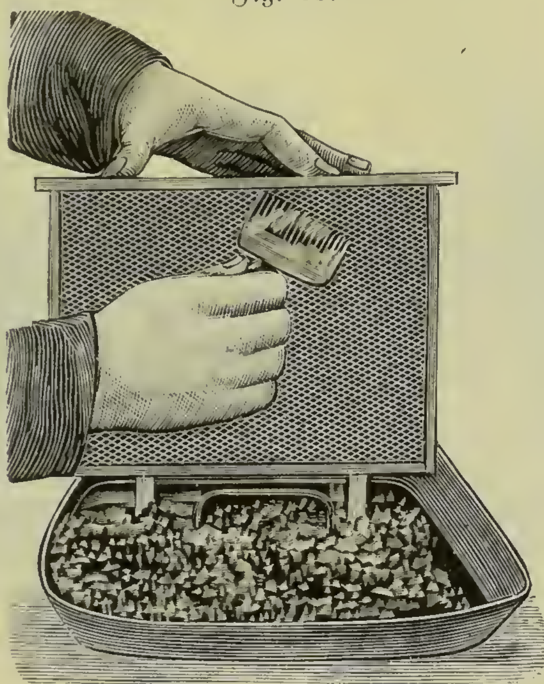
In einem solchen Falle werden die gefüllten Waben, ehe sie in die Schleuder kommen, in einem mäßig temperierten Raume einige Zeit belassen.

Schwer schleuderbar ist der sogenannte Heidehonig, der gleich in den ersten Tagen nach der Tracht geschleudert werden muß, weil er sonst zu zähflüssig wird.

Ebenso wollen Bienenwirte die Erfahrung gemacht haben, daß der von Löwenzahn (Kuhblume) (Taraxacum officinale) eingetragene Honig 14 Tage nach dem Verblühen des Löwenzahns nicht mehr geschleudert werden kann, da er nach dieser Zeit zäh und dickflüssig wird.

Die hohe wirtschaftliche Bedeutung der Honigschleuder für den Imker besteht nach H. Gravenhorst darin, »daß

Fig. 15.



Entdeckelung der Waben.

dieser durch ihre Anwendung imstande ist, den Honig nach den Blüten zu sondern. So stellt er z. B. bei dem Beginn einer Volltracht aus dem Rapse, der Esparsette, der Akazie, der Linde usw. seinen Völkern leere Waben ein und entleert sie, nachdem sie vollgetragen sind, nach jeder besonderen Tracht durch die Schleuder schnell und leicht. Auf diese Weise sortiert er dann seinen Honig je nach der Blüte, aus welcher er eingetragen wurde. Das ist nicht ohne Bedeutung.

Die eine oder die andere Honigsorte eignet sich oft viel besser zur Zubereitung eines Gebäcks, zur Konservierung verschiedener Gegenstände, ja zu gesundheitfördernden Zwecken als die andere. So ziehen z. B. die Honigkuchenbäcker zu ihrem Gebäck den Buchweizen=, die Lebkuchenbäcker den

Fig. 16.



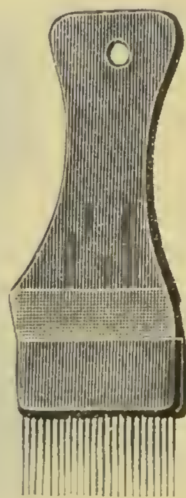
Entdeckelungsmesser.

Fig. 18.



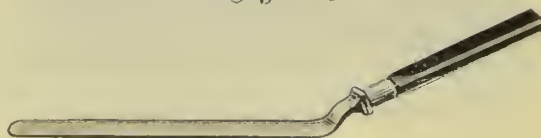
Entdeckelungsegge.

Fig. 19.



Entdeckelungsgabel.

Fig. 17.



Entdeckelungsmesser, amerikanische Form.

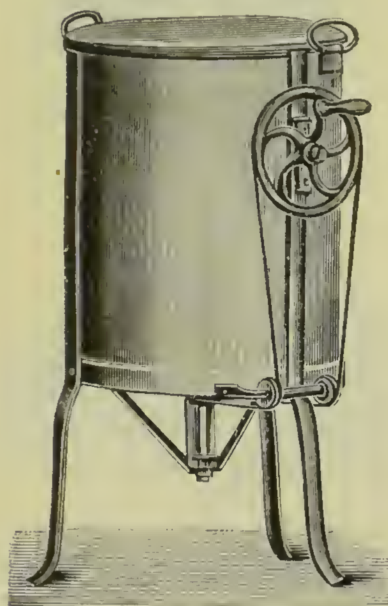
Akazien= und Esparsetten=, die Konditoren den Lindenhonig vor. Steinobst, wie Pfirsiche, Aprikosen, Pflaumen usw, halten sich ganz besonders in Akazienhonig, bekommen ein feines Aroma, auch würzigen Geschmack. Der Glaube, es sei kein Unterschied unter dem Honig, denn Honig sei Honig, ist ein längst überwundener Standpunkt; die Honig=

schleuder hat darüber belehrt, wie der Honig je nach den verschiedenen Blüten, aus welchen er stammt, nicht nur an Haltbarkeit und Farbe, sondern auch an Geschmack und Aroma und sonstigen Eigenschaften verschieden ist«.

Die Honigschleuder. (Mit Fig. 20 bis 31.)

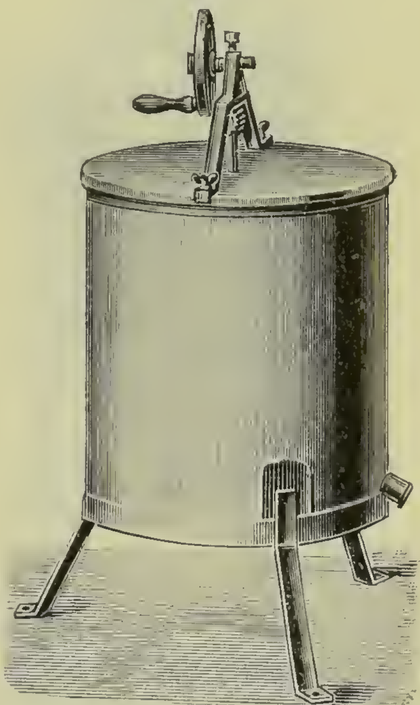
Diese besteht aus dem Schleuderkorb, welcher 2, 4 oder 8 Waben faßt, dem Triebwerk und dem zum Auf-

Fig. 20.



Honigschleuder mit Untergetriebe.

Fig. 21.

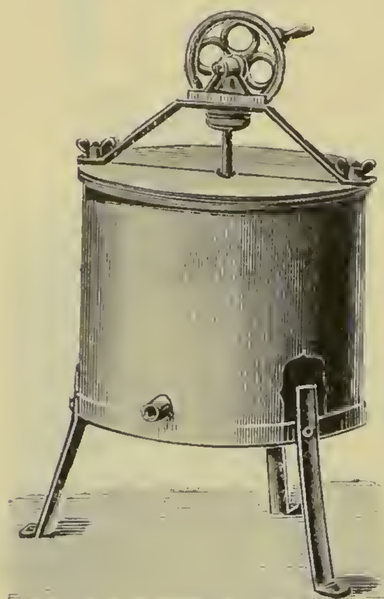


Honigschleuder mit Friktionswerk.

fangen des entschleuderten Honigs bestimmten Kessel. Da die Honigschleuder das wichtigste und kostspieligste Gerät des Imkers ist, erscheint es notwendig, auf die Anforderungen näher einzugehen, die an dieses Betriebsgerät gestellt werden müssen.

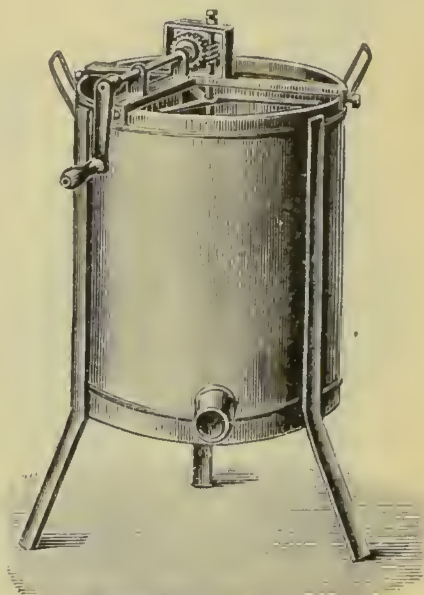
F. Gerstung faßt sie in folgende Punkte zusammen: 1. Das Triebwerk muß so hergestellt sein, daß ein absolut sicherer, tadellos ruhiger und gleichmäßiger Gang verbürgt ist. 2. Der Schwerpunkt der Achse muß so tief gelegt sein, daß das Wackeln und Schütteln selbst bei ungleicher Belastung des Schleuderkorbes auf das geringste Maß beschränkt ist. 3. Der Schleuderkorb muß so gestaltet sein, daß selbst un-

Fig. 22.



Honigschleuder mit Oberantrieb.

Fig. 23.



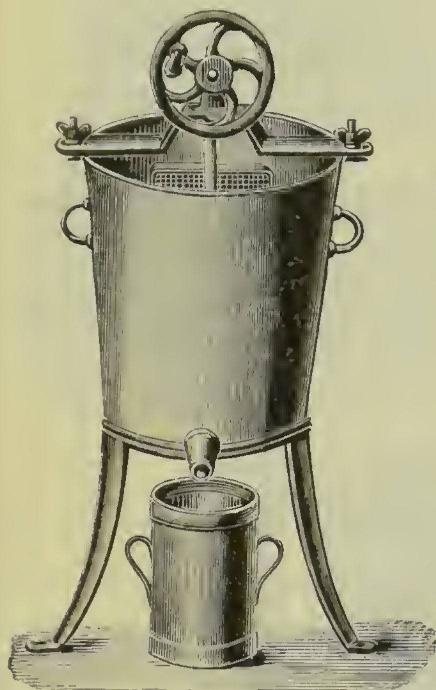
Honigschleuder »Routine« mit Oberantrieb.

gleiche Belastungen möglichst ausgeglichen werden. 4. Die Anlageflächen des Schleuderkorbes müssen derart gearbeitet sein, daß sich die Wabe gleichmäßig anlegt und so vor Bruch geschützt ist. 5. Die Neigung der Seiten des Schleuderkorbes ist genau so groß wie die Neigung der Achse der Honigzellen, so daß die Zentrifugalkraft die Mittelwand der Wabe unter stumpfem Winkel, den zu schleudernden Honig aber senkrecht trifft, wodurch das schnellste Ausschleudern bei größter Schonung der Waben garantiert wird. 6. Der

Schleuderkorb ist völlig frei, so daß das Einhängen, Wechseln und Wenden der Waben spielend leicht vor sich geht. 7. Die Schleuder paßt für die Normalgrößen der Waben.

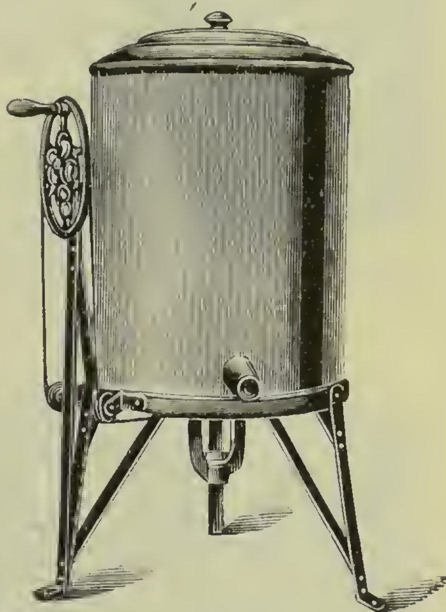
Diesen von Gerstung nach seinen Prinzipien erbauten Schleudern wird nachgerühmt, daß ihr Gang ein ruhiger und geräuschloser sei und sie bequem zu reinigen seien.

Fig. 24.



Honigschleuder mit eingebrannter Gußemaille.

Fig. 25.



Pfarrer Gerstungs Honigschleuder.

In diesen Schleudern sei ferner ein Umfallen der Rähmchen nach innen und ein Zerreißen der Zellen vermieden.

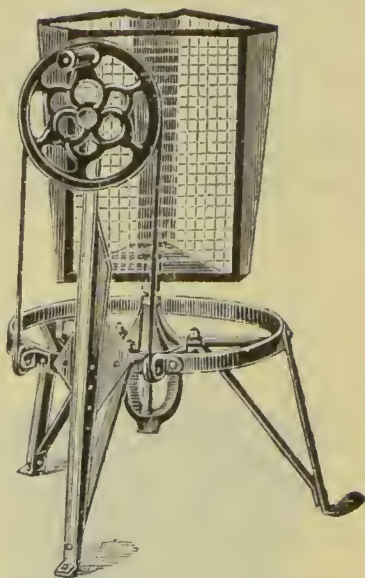
Da bei den gewöhnlichen Schleudern immer nur die eine Seite der Wabe ausgeschleudert werden kann und, nachdem diese entleert ist, die Rähmchen entnommen und umgedreht werden müssen, haben englische und amerikanische Imker Schleudern in Gebrauch, bei denen diese Arbeit in Wegfall kommt. Die Konstruktion des Triebwerkes ist eine derartige,

Fig. 26.



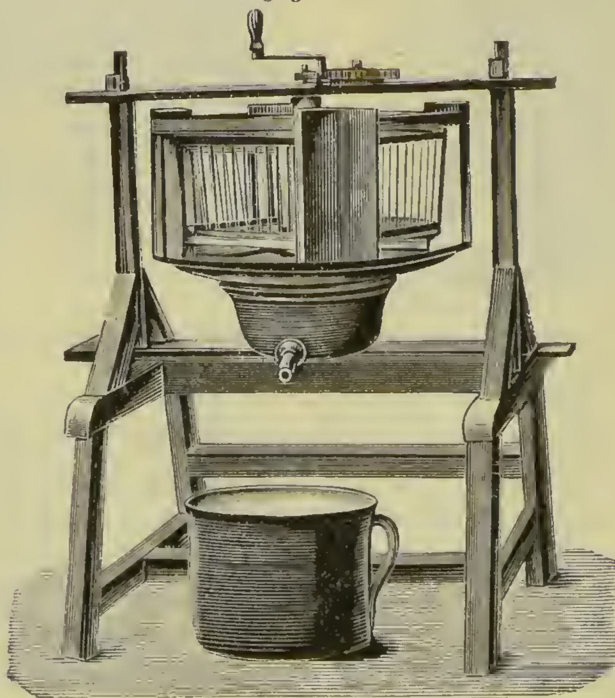
Cowans Honigschleuder

Fig. 28.



Gerstungsche Honigschleuder ohne Kessel.

Fig. 27.



Einfache Honigschleudermaschine aus Holz und Glas für 4 Waben.

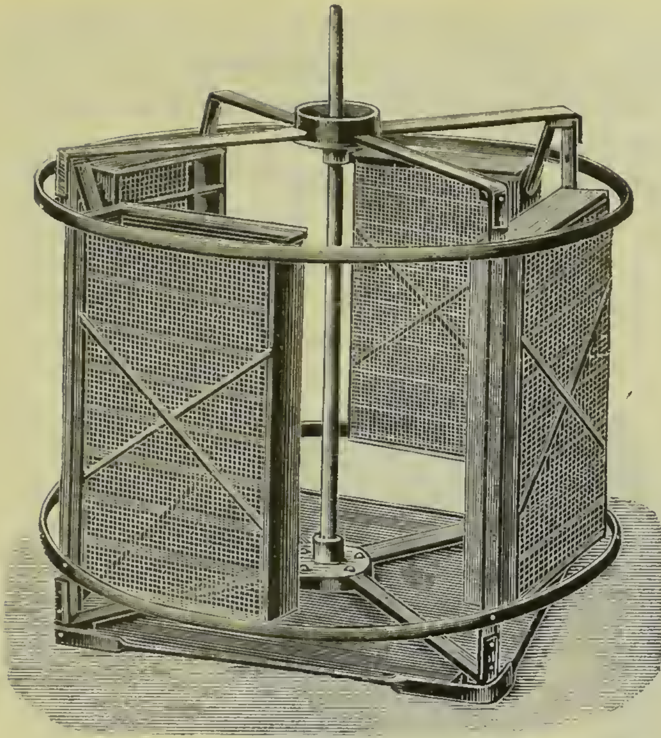


Fig. 29.

Wende-maschine nach Cowan.

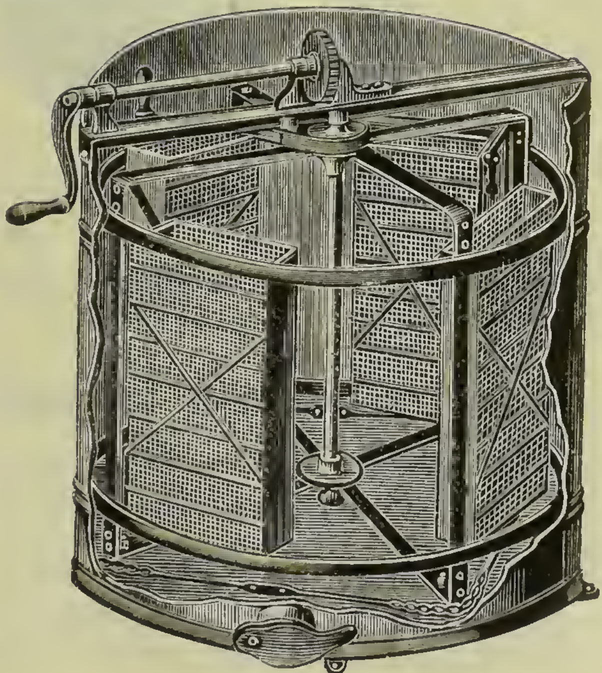


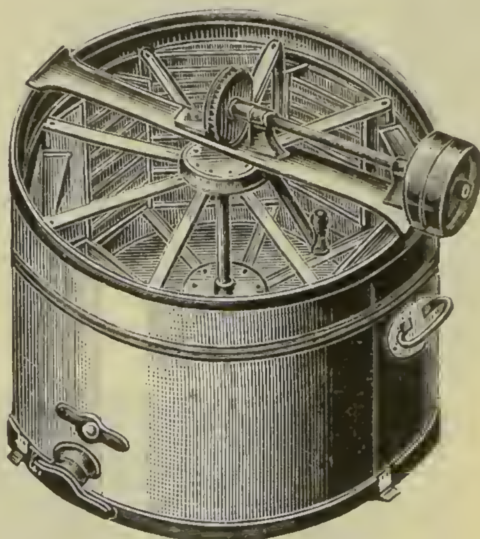
Fig. 30.

Amerikanischer Selbstwender.

daß, sobald die eine Seite ausgeschleudert ist, eine Drehung in der entgegengesetzten Richtung eine Wendung der Waben verursacht und somit die andere Seite dieser ohne Zeitverlust ausgeschleudert werden kann.

In diesen »Selbstwendern« schwingt das Körbchen, welches die Waben hält, im Scharnier. Die Körbchen selbst sind durch eine Kette miteinander verbunden, wodurch ihre

Fig. 31.



Honigschleuder für Kraftbetrieb.

gleichzeitige Wendung, ohne daß die Schleuder zur Ruhe gebracht zu werden braucht, bewerkstelligt werden kann.

Das Auslassen des Honigs.

Der aus den entdeckelten Waben freiwillig auslaufende, durch ein Sieb weiter gereinigte Honig wird Laufhonig, wohl auch Senkhonig genannt; er steht dem Schleuderhonig um ein Geringes in der Qualität nach, da er infolge der nicht vollständig entfernbaren Pollenkörner immer noch geringe Mengen von Eiweiß enthält. Laufhonig kann auch

in der Weise gewonnen werden, daß man die Waben tüchtig quetscht und knetet und dann die flüssige Masse durch ein Haarsieb oder einen Spitzbeutel laufen läßt. Preßhonig wird derjenige Honig genannt, welcher mittels der Honigpresse aus den zerstückelten Waben gewonnen wird.

Zum Auslassen des Honigs auf warmem Wege, welches bei kristallisiertem Honig sowie mit den beim Auslassen auf kaltem Wege zurückbleibenden Wabenresten mit Erfolg angewendet werden kann, werden die mannigfaltigsten, vielfach primitivsten Hilfsmittel, angewendet. So gibt Kaspar Götz in seiner im Jahre 1814 erschienenen »Praktischen Bienenzucht« folgenden Weg an: »Ist des Honigs wenig, den man auszulassen hat, so tut man ihn in einen irdenen Hafen, der unten eine Öffnung hat, welche mit einem Zäpfchen verschlossen werden kann. Man setzt denselben in einen Backofen, der schon etwas abgekühlt ist, oder auf den Ofen, wobei man alles fleißig umrührt. Hat sich das Wachs obenauf gesetzt, so zieht man den Zapfen heraus und läßt den Honig abfließen.

Ist die Menge des auszulassenden Honigs eine große, so verfährt man in der Weise, daß man einen Wasserkessel mit Wasser füllt und dieses bis zur Siedehitze erhitzt. In den Wasserkessel hängt man einen kleineren Kessel ein, in welchen die Honigtafeln gelegt werden, und zwar in der Art, daß das kochende Wasser nicht hineindringen kann. Hierbei muß man alles umrühren; das aufsteigende Wachs kann man mit einem Schaumlöffel abnehmen. — (Man kann natürlich auch die ganze warm gewordene Masse erkalten lassen und den starr gewordenen Wachsdeckel abheben.)

Mit den abgenommenen Wachstrestern, in welchen noch viel Honig steckt, verfährt man also: Man gießt nach Verhältnis der Menge desselben warmes Wasser darüber, rührt die Trester wohl durcheinander und drückt sie hernach tüchtig aus. Das so gewonnene Honigwasser bringt man noch einmal ins Kochen und schäumt es fleißig ab. Man kann es ganz zur Honigdicke einkochen lassen und dann ist es ein herrliches Futter besonders im Frühjahr für notleidende Völker.«

Baron A. v. Berlepsch äußert sich in seinem Buche: »Die Biene und die Bienenzucht«, Mühlhausen, 1860, über das Honigauslassen folgendermaßen: »Viele Bienenzüchter glauben, daß je dunkler die Wabe, desto dunkler und unschmackhafter, je heller die Wabe, desto heller und schmackhafter der Honig sei, weil sie in dem Irrtum befangen sind, daß die durch die Ausdünstung der Bienen und die von der Brut zurückgelassenen Nymphenhäutchen dunkel und schwarz gewordenen Zellen nicht nur die Farbe, sondern auch ihren bitteren, ranzigen Geschmack dem Honige mitteilen, indem der flüssige Honig Bestandteile der Zelle auflöse und in sich einsaugend aufnähme. Der Honig in den ältesten, schwärzesten und in den jüngsten, weißesten Tafeln hat aber, wenn er aus derselben Pflanze, z. B. der Esparsette, eingesammelt wurde, so lange er sich in den Zellen befindet, in allen Zellen ganz dieselbe Farbe und ganz denselben Geschmack und die Verschiedenheit der Farbe und des Geschmackes entsteht erst durch die Weise, auf welche der Honig durch den Menschen aus den Zellen ausgeschieden wird. Es ist daher wichtig, die Methode zu kennen, durch welche der Honig unverändert oder doch wenigstens am wenigsten verändert aus den Zellen auszuscheiden ist.

Man nimmt diejenigen Tafeln und einzelnen Stücke, die nur flüssigen, noch nicht kristallisierten Honig enthalten bringt sie unter eine Wachspresse und läßt den Honig in ein Gefäß laufen. Auch kann man denselben aus solchen Tafeln, wenn man sich der Presse nicht bedienen will, zwischen den Händen ausdrücken und in ein Gefäß laufen lassen. Hat der so gewonnene Honig etwa zwei Tage ruhig gestanden, so schwimmen alle Wachs- und Pollenteilchen, welche sich mit ausgedrückt haben, oben auf, können leicht und bequem abgeschöpft werden und unten befindet sich der Honig ganz hell und rein. Auf diese Weise behandelt, bleibt der Honig ganz unverändert und gerade so, wie er in den Zellen war.

Die übrigen Honigwaben, die kristallisierten und stärker mit Pollen vermischten Honige behandelt man also: Man

nehme einen großen Steinguttopf mit starken Henkeln, der unten unmittelbar über dem Boden mit einer etwas längeren Schnepfe versehen ist, schließe die Schnepfenöffnung mit einem Korkstöpsel, drücke die Honigwaben in den Topf hinein, stelle solchen in einen Kessel mit Wasser, bringe das Wasser zum Sieden, rühre die Wabenmasse, sobald sie weich zu werden anfängt, mit einem starken Quirl o. dgl. fleißig um und setze die Feuerung unter dem Kessel fort, bis die Masse im Topfe ganz dünnflüssig geworden ist und sich nur die festeren Teile älterer Waben noch zeigen. Dann hebe man den Topf aus dem Kessel, lasse ihn etwa 24 Stunden irgendwo ruhig stehen, mache in die oben sich gebildete starke Kruste ein etwa einen Zoll Durchmesser großes rundes Loch bis auf den Honig hinab, stelle den Topf auf einen Stuhl so, daß die Schnepfe über den Stuhlsitz etwas hinausragt, ziehe den Kork heraus und lasse den Honig in untergesetzte Gefäße so lange auslaufen, bis er anfängt trübe zu werden.

Auf diese Weise gewonnener Honig ist nur wenig verändert, weil das lohe Feuer keine Wirkung auf ihn äußerte, sondern er nur allmählich durch das heiße, ihn umgebende Wasser sich auflöste.«

Honigklärung.

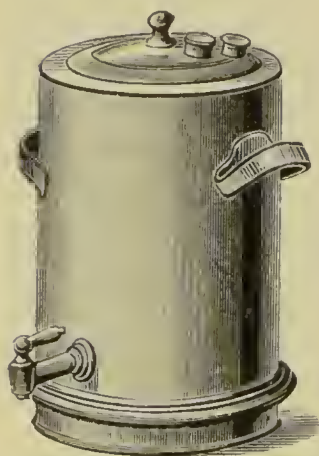
Der auf die eine oder andere Weise gewonnene Honig ist selten ganz klar; in den meisten Fällen muß eine Klärung vorgenommen werden.

Auch für diese bienenwirtschaftliche Arbeit sind eine ganze Reihe von Vorschriften angegeben und Apparate konstruiert worden.

Klärapparate in verschiedenen Formen sind aus den Fig. 32 bis 37 ersichtlich. Sie werden in folgender Weise benützt: Man füllt den Honig — flüssig oder fest — in den Topf, gießt in die trichterförmige Öffnung soviel erwärmtes Wasser, daß der durch den Außen- und Innentopf gebildete Hohlraum etwa zu ³/₄ gefüllt ist und setzt das Ganze auf eine schwach erwärmte Herdplatte. Sobald der

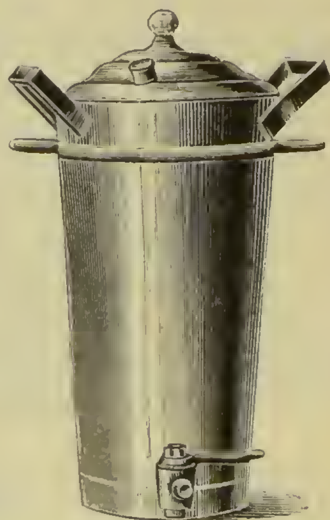
Honig geschmolzen oder, falls er schon flüssig, auf etwa 50° C erwärmt ist, nimmt man den Topf von der Wärmequelle weg und läßt ihn ruhig stehen. Während dieser Ruhezeit scheiden sich sämtliche Verunreinigungen nach unten und zum Teil nach oben ab. Selbst die kleinsten Luftbläschen, welche den Honig leicht blind machen würden, entweichen, so daß der klare Honig durch den Hahn in die untergestellten Gefäße abgelassen werden kann.

Fig. 32.



Gerstungs Honigklärtopf.

Fig. 33.



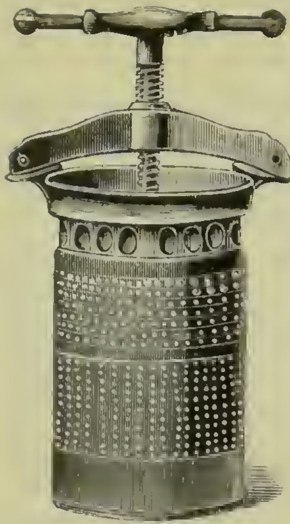
Klärvorrichtung für Honig.

Man kann in dem Innenraum des Klärapparates auch die in Gläser gefüllten Honigportionen wieder flüssig machen, ohne daß man nötig hat, die Gläser zu öffnen oder die an ihnen angebrachten Etiketten zu entfernen.

Von den zur Honigklärung angegebenen Vorschriften sei die folgende eines Praktikers im »Praktischen Wegweiser« erwähnt:

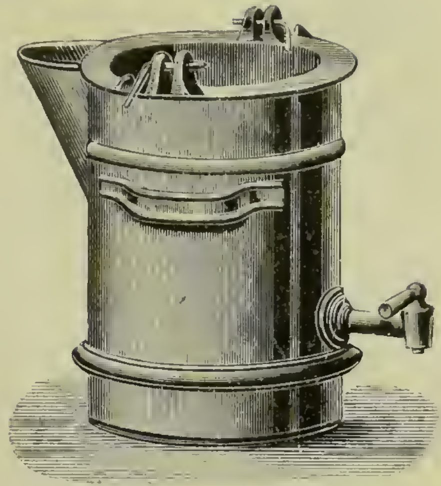
Nachdem erfahrungsgemäß die besten Honig-Doppelseiher immer noch kleine Mengen von Wachs- und Pollenteilchen beim Schleudern im Honig zurücklassen, bringe man

Fig. 34.



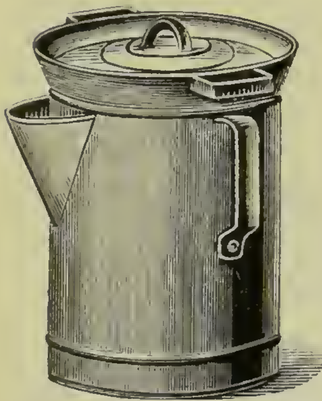
Wachs- und Honigklär-apparat »Simplex«.

Fig. 35.



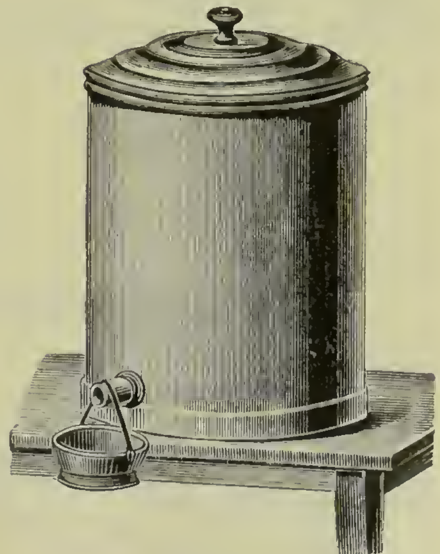
Honigklärapparat »Simplex«.

Fig. 36.



Untersatzkanne.

Fig. 37.



Klärtopf.

die Honigsammelgefäße direkt von der Schleuder weg an einen trockenen, staubfreien Ort und stelle sie dort derart auf, daß sie den direkten Einwirkungen der Sonnenstrahlen ausgesetzt sind.

Dadurch bleibt der Honig lange dünnflüssig. Die leichten Wachs- und Pollenteilchen werden an die Oberfläche getrieben und bilden daselbst einen graugelben Belag, der mit einem Holzlöffel langsam abgeschöpft werden kann.

Nach 3—4 Tagen ist die Klärung beendet; arbeitet man in der angegebenen Weise, dann vermeidet man das Springen der Honiggläser, welches zuweilen beim Abfüllen des im Wasserbade erwärmten Honigs vorzukommen pflegt und schaltet auch diejenigen unliebsamen Veränderungen aus, welche die geringste Unachtsamkeit beim Erwärmen des Honigs für diesen nach sich zieht.

An Stelle der Klärapparate wird auch die Verwendung der sogenannten »Kochkiste« beim Honigauslassen gute Dienste leisten. Setzt man die Honigkanne oder einzelne gefüllte Gläser, nachdem sie aus dem auf 50° C erwärmten Wasserbade herausgenommen wurden, in eine Kiste und polstert diese von allen Seiten mit Holzwolle oder einem anderen schlechten Wärmeleiter aus, so kühlt sich der Honig viel langsamer ab und wird dadurch auch glänzender und reiner.

VI.

Eigenschaften des Honigs.

Konsistenz, Farbe, Geruch, Geschmack.

Im frischen Zustande besitzt der Honig eine sirupartige oder zähflüssige Konsistenz. Mit zunehmendem Alter wird er grießlich, körnig und kristallisiert schließlich zu einer halbfesten Masse. Zuweilen wird er bei der Kristallisation der-

art fest, daß er nur mit einer gewissen Kraftaufwendung aus den Gefäßen herausgestochen werden kann.

Die Zeitdauer, welche nötig ist, bis der frisch ausgelassene flüssige Honig zu kandieren, d. h. fest zu werden beginnt, hängt von dem Verhältnis des Traubenzuckers zum Fruchtzucker, demnach von der Zusammensetzung des Honigs ab; sie ist aber auch abhängig von der Temperatur des Raumes, in welchem sich der Honig befindet. Bei langsamer Abkühlung erstarrt der Honig zu einer körnigen Masse, bei rascher Abkühlung teilt sich der Honig zuweilen in einen halbfesten Anteil von vorwiegend Traubenzucker und in einen flüssig bleibenden Anteil, der vorwiegend Fruchtzucker enthält.

Die Kristallisation des Honigs kann durch ein fleißiges Umrühren beschleunigt werden, auf diesem Wege wird die Bildung harter Kristallklumpen vermieden und eine feinkörnige bis mehlige Ausscheidung bewirkt.

Die Konsistenz des Honigs ist aber auch von den Blüten, aus denen der Nektar gesammelt wurde, ferner von den Witterungsverhältnissen während der Trachtzeit und auch anscheinend noch von anderen, noch wenig studierten Verhältnissen abhängig.

Es wird vielfach schon aus der Konsistenz des Honigs ein Schluß auf seine Unverfälschtheit gezogen und soll ein kandierter, fest kristallisierter Honig ein Beweis für seine Echtheit sein, anderseits werden zuweilen von einem stets flüssig bleibenden Honige die verdächtigen Merkmale der Verfälschung abzuleiten versucht.

Sowohl die eine wie die andere Behauptung sind unrichtig. Die Konsistenz des Honigs gibt keinen untrüglichen Anhaltspunkt für die Beurteilung des Honigs für seine Echtheit. Plumpe Fälschungen mit Stärkezuckersirup lassen sich allerdings dem geübten Auge an einem sogenannten »Fadenziehen« des Tropfens häufig erkennen.

Während man in Deutschland, Österreich und der Schweiz dünnflüssigen Honig liebt, wird in Dänemark und Amerika Honig bevorzugt, der eine so feste Kristallisation zeigt, daß er mit dem Messer abgeschabt und leicht auf ein

Brot gestrichen werden kann. Es wäre Sache der deutschen Imker, für diese Art der Honigreichung auch bei uns Propaganda zu machen.

Die Farbe des Honigs hängt allem Anscheine nach von den während der Trachtzeit vorherrschend besuchten Blüten, beziehungsweise mit den ätherischen Ölen dieser zusammen.

Sie ist ferner von der Jahreszeit und Bodenbeschaffenheit abhängig; so haben die im Frühjahr geimkerten Honige zumeist eine helle, die im Spätsommer geimkerten eine dunkle Farbe.

Ob die Farbe des Honigs in irgendeinem Zusammenhange mit dem Gehalt der Honige an Phosphorsäure steht, wie O. Hehner annahm, ist experimentell noch nicht genügend aufgeklärt.

Man hat versucht, aus der Farbe des Honigs auf eine ganz bestimmte Blütengattung, die beflogen wurde, zu schließen. Auch solche Schlüsse sind nicht allgemein zutreffend, da die Farbe der Blüten nach Standort und Jahreszeit, sowie den jeweiligen klimatischen Verhältnissen ebenfalls in gewissen Grenzen schwankt. Manche Bienenzüchter behaupten, daß die Farbe des Honigs eine desto hellere sei, je höher das Sammelgebiet ist, und daß auch der Geschmack desto mehr abnehme, aus je höheren Gebieten der Honig stamme.

Man kann sagen, daß die Farbe der Blütenhonige hell, die der Nadel- und Waldhonige dunkel ist; allein auch Wald- und Nadelhonige haben zuweilen eine helle Farbe und sind nur durch ihren charakteristischen harzigen Geschmack als solche kenntlich. Die Schweizer Imker haben den Versuch gemacht, die verschiedenen Farben des Honigs in einer Honigfarbentafel zusammenzustellen und jeder Farbe eine Nummer zu geben. Der Käufer bestellt nach einer der Nummern und ist in der Lage, den Konsumenten — wenigstens hinsichtlich der Honigfarbe — mit einem immer gleich aussehenden Produkte zu bedienen.

Daß die Farbe des Honigs keine Gewähr für die Qualität ist, geht aus dem oben Gesagten hervor, doch wird

durch eine solche Farbentafel mancher grundlosen Reklamation vorgebeugt werden können.

Tony Kellen (Luxemburgische Bienenzeitung, 1898) hat Farbe und Geruch der wichtigsten Honigsorten wie folgt charakterisiert: Lindenhonig, einer der besten Frühjahrshonige, ist wasserhell, grün, grünlichgrau oder grünlichgelb; er hat das Aroma der Lindenblüte, kristallisiert fest, manchmal schneeweiß. Akazienhonig ist hellweiß bis tief grünlich, von angenehmem Geruch und Geschmack, dicklich, kristallisiert sehr fest. Apfelblütenhonig ist hellgelb und aromatisch, Kirschblütenhonig goldgelb, klar, von angenehmem Geruch, Roßkastanienblütenhonig flüssig, durchsichtig, farblos, nur zuweilen gelblich. Kastanienblütenhonig ist dagegen dunkel, manchmal beinahe ekelerregend und kristallisiert in groben Körnern. Weichselblütenhonig ist hellgelb, von leicht bittermandelartigem Geruch und Geschmack. Spargelblütenhonig grünlich und unangenehm, Esparsettenhonig goldgelb, von zartem Aroma und mildem Geschmack; er kristallisiert sehr fest, wird fast weiß, ist reich an Traubenzucker und schmeckt weniger süß als alle anderen Honigarten. Kleehonig ist rotgelblich und bleibt längere Zeit flüssig. Weißkleehonig ist wasserhell oder hellgelb und von gutem Geschmack. Rapshonig hat ein starkes, an die Blüten erinnerndes Aroma, ist meist intensiv gelb, sehr süß, manchmal aber geruchlos und im Geschmack wabenartig, oft auch ölig; er ist von dicker Konsistenz, löst sich nur trübe und schwer im Wasser, kristallisiert sehr fest und ist dann gelblichweiß. Senfhonig, Zwiebelhonig und Fenchelhonig erinnern im Geruch und Geschmack deutlich an ihren Ursprung.

Buchweizenhonig, eine geringere Honigsorte, ist meist dunkelgelb bis dunkelbraun, sehr konsistent, schleimig, häufig etwas trübe kristallisiert, dunkelgelb, hat ein kräftiges Aroma und einen etwas scharfen, zuweilen bitterlichen Geschmack; er vergärt gut und ist daher zur Metfabrikation geeignet. Heideblütenhonig ist rötlich, hat einen kräftigen Geschmack und das stärkste Aroma aller Honigarten; er ist

dickflüssig, wie Gelee aussehend, kristallisiert schwer. Die Labiatenhonige (von Rosmarin, Lavendel, Quendel, Thymian, Feldkümmel) sind hellgelb bis goldgelb, sie haben ein feines, aber wenig beständiges Aroma. Eibisch- und Malvenblütenhonige sind weiß und ähneln mitunter dem Lindenblütenhonig. Kornblumenhonig ist dunkel, dem Buchweizenhonig ähnlich. Fichtenblütenhonig ist dicht und zäh, zu langen Fäden ausziehbar, sehr dunkel, fast schwarz, von angenehmen, an den Ursprung erinnerndem Aroma. Rosenblütenhonig ist blaß- bis goldgelb, besitzt das Aroma der Blüten und ist frei von Gerbsäure.

A. Alphonsus (Allgemeines Lehrbuch der Bienenzucht, Wien, 1905) gibt nachstehende, für österreichische Verhältnisse geltende Übersicht:

Obstblütenhonig, gelb bis gelblichbraun, dünnflüssig, sehr angenehmer, milder Geschmack.

Rapshonig, gelbe Farbe, stark aromatischer Geschmack, kandiert sehr rasch, als Bienenfutter für die Überwinterung nicht geeignet, da er Durstnot erzeugt.

Ahornhonig, hellgelb, sehr feinschmeckender, aromatischer Honig, zählt zu den besten Sorten.

Akazienhonig, wasserhell bis goldgelb, angenehm milder Geschmack, wird sehr fest.

Weißkleehonig, wasserhell bis goldgelb, angenehmer Geschmack, kandiert fast schneeweiß und steinhart, besitzt sehr feines Korn.

Esparsettehonig, hochgelb, charakteristischer Geschmack; der kandierte Honig ähnelt in seinem Aussehen dem Rindsschmalze. Gibt nächst Buchweizen die allerergiebigsten Trachten.

Lindenhonig, hellgrün bis dunkelgrün, angenehmer Geruch und Geschmack, im kandierten Zustande hat er zuweilen eine graue Farbe.

Roßkastanienhonig, ziemlich selten, wasserhell, milder Geschmack, Ähnlichkeit mit Akazienhonig.

Kastanienhonig, bräunlich, keinen besonders guten Geschmack.

Kornblumenhonig, bräunlich, kräftiges Aroma.

Wiesenhonig, gelb bis dunkelbraun, Geschmack vorzüglich. Charakteristik mangelt.

Waldhonig, dunkle Farbe, eigentümlich harzartigen Geschmack, beim Kandieren grobes Korn.

Buchweizenhonig, rötlichbraun bis dunkelbraun, scharfer Geschmack, vorzüglicher Speise- sowie Methonig im kandierten Zustande weich.

Heidehonig, hellrot, außerordentlich angenehmer Geschmack, kräftiges Aroma, zähflüssig. Eignet sich zum Verschneiden mit anderen Honigsorten, namentlich Weißkleehonig und dem folgenden Busperkrauthonig.

Busperkrauthonig, von Stachys recta stammend, sehr dünnflüssig, nahezu wasserhell, mit grünlichem Stich, von ödem, schalem Geschmack. Wird namentlich in Ungarn geimkert und bildet dort einen Hauptausfuhrartikel; vielfach auch im östlichen Niederösterreich geerntet.

Alpenhonig, die beste Sorte welche Österreich produziert, wasserhell bis goldgelb, von vorzüglichem, feinem Geschmack.

Der natürliche Honigfarbstoff ist bisher in seiner chemischen Zusammensetzung noch nicht erforscht. Sein Verhalten gegenüber gewissen Reagenzien hat H. Ley (Zeitschrift für Untersuchung von Nahrungs- und Genußmitteln, 1901, 828) an Naturhonigen von zitronengelber Farbe studiert. Es handelte sich hierbei um garantiert reine Schleuderhonige, welche vorwiegend von Raps, Raps und Linde, Wiesenklee sowie Erbsen und Bohnen gesammelt worden waren.

Die wässerige Moniglösung zeigte bei längerem Stehen oder beim Erwärmen sofort eine Rotfärbung, welche mit der Zeit stärker dunkelrot wurde.

Der Farbstoff war in Äther unlöslich.

In warmem absoluten Alkohol war der Farbstoff löslich. Der Farbstoff ist auf tierische Wolle fixierbar und haftet fest an der Wolle.

Benetzt man die gelbgefärbte Wolle mit Salzsäure und einen anderen Teil der gelbgefärbten Wolle mit Ammoniak, so findet bei gewöhnlicher Temperatur keine Farbenänderung des Wollfadens statt, beim Erwärmen färbte sich der saure Wollfaden karmoisinrot, der ammoniakalische behielt seine gelbe Farbe.

Das Aroma des Honigs ist in ähnlicher Weise wie der Geschmack des Honigs von den beflogenen Blüten abhängig. Je aromatischer diese sind, desto aromatischer ist auch der Honig, eine sachgemäße Behandlung desselben auf kaltem Wege vorausgesetzt. Frischer Honig ist aromatischer als älterer, weil das Aroma mit der Zeit zurückgeht. Bedingt wird das Aroma durch die in den Blüten vorhandenen ätherischen Öle, welche beim Erwärmen sowie bei längerer Aufbewahrung Veränderungen (Verharzung) erleiden.

Das Aroma des Honigs gibt dem Geübten häufig den besten Fingerzeig über die Echtheit oder Unechtheit eines Honigs, doch verlangt diese Art der Prüfung empfindliche Sinnesorgane (Nase und Zunge) sowie jahrelange Schulung an einem zahlreichen, einwandfreien Material.

Auf chemischem Wege ist es bis jetzt noch nicht gelungen, die Aromastoffe des Honigs zu »fassen«, d. h. abzuscheiden und ihre Natur mit Sicherheit zu ergründen.

Wo kandierter Honig mit Luft in Berührung kommt, verändert er seine Farbe und bildet leicht eine weiße Kruste. Diese Erscheinung hängt mit der an der Honigoberfläche auftretenden Wasserverdunstung zusammen; an Stelle des zwischen den Honigzuckerkristallen vorhandenen Wassers tritt dann Luft, welche die Erscheinung der weißen Krustenbildung verursacht.

VII.

Einteilung des Honigs.

Je nach seiner Gewinnungsart teilt man die Honige ein in:

1. Wabenhonig (Scheibenhonig), vom Wachs nicht getrennter Honig.

2. Schleuderhonig. Mit Hilfe von Schleudern (Zentrifugen) vom Wachse auf kaltem Wege getrennter Honig. Einzelne Honigsorten müssen allerdings vor dem Schleudern leicht angewärmt werden.

3. Leckhonig, Senkhonig, aus den Waben ausgetropfter Honig.

4. Preßhonig, durch Pressen der zerstückelten Waben gewonnen; wird oft mit Leckhonig verwechselt.

5. Laufhonig, durch freiwilliges Auslaufen aus den zerstückelten Waben gewonnen.

6. Seimhonig, durch gelindes Anwärmen und nachfolgendes Pressen der zerstückelten Waben gewonnen. (In einigen Gegenden Hannovers und Lüneburgs wird der kalt ausgepreßte Honig Seimhonig genannt.)

7. Landhonig, durch Schmelzen der Waben ohne besondere Sorgfalt hinsichtlich der beim Schmelzen beobachteten Temperatur gewonnen.

8. Stampfhonig, zerstampfte Honigwaben und Pollenwaben.

Außer diesen Benennungen finden sich noch zuweilen die folgenden, mehr von lokaler Bedeutung in Gebrauch: So wird der in zarten weißen Zellen des Wachsbaues enthaltene Honig, weil in manchen Gegenden dieser Wachsbau »Rose« oder »Raas« genannt wird, als Rosen-, Roos-, Raashonig bezeichnet.

Unter Aufsatzhonig, auch Glockenhonig oder Kappenhonig wird derjenige Honig verstanden, welcher aus den Aufsätzen der Körbe oder Kasten gewonnen wird.

Diese Aufsätze können Kästchen aus Holz oder Glasglocken sein.

Jungfernhonig wird der aus ganz reinen weißen Waben, in welchem sich noch niemals Brut befunden hatte, gewonnene Honig genannt.

Je nach der Trachtzeit kann man die Honige einteilen in:

1. Frühjahrshonige aus Raps, Obstbäumen, Weiden und Wald,

2. Frühsommerhonige aus Klee und Hederich,

3. Hochsommerhonige aus Linde, Kornblume, Wicke, Bohne usw.,

4. Herbsthonige aus Buchweizen und Heide.

Unter Reizhonig versteht man Honig, der zur Reizfütterung, d. i. zur Brutvermehrung und stärkerem Brutansatz verwendet wird. Als bester Reizhonig gilt alter, eingestampfter Buchweizen- und Heidehonig.

Unter Rauhhonig versteht man Honig, der im Herbste samt den Waben in Körben oder Tonnen gestampft wird, wodurch aller Pollen im Honig verbleibt.

Pollenhonig ist Honig, unter welchem sich auf dem Zellboden der Arbeitszelle Pollen befindet; dieser erteilt dem Honig einen gewissen Geschmack.

Je nach ihrem geographischen Ursprung spricht man von europäischem Honig und Überseehonig und begreift unter dem letztgenannten die Honige der Vereinigten Staaten von Nordamerika, der südamerikanischen Länder, namentlich die von Chile, Kuba, Havanna, Haiti, San Domingo und Australien.

Unter den europäischen Honigen sind besonders erwähnenswert:

Deutschland. Als beste Sorten gelten der Friesländer und holsteinische Honig, er ist von weißer Farbe; der Lüneburger Honig von rötlicher Farbe und zäher Beschaffenheit, aber starkem Aroma, der in der Gegend von Magdeburg geimkerte Krauthonig, der stark saure pommerische Honig besonders in der Lebkuchenfabrikation

beliebt, der Honig vom Oberrhein, der Honig aus der Nürnberger, Würzburger Gegend, der Esparsettenhonig aus Rheinhessen, die dunklen, harzartig schmeckenden Honige aus dem Schwarzwald, die trotz ihres befremdenden Geschmackes sehr gesucht sind.

Österreich. Der hellbraune Krainer, Kärntner, steiermärkische, Tiroler und Salzburger Honig. (Alpenhonige.) Der böhmische und mährische Honig.

Der ungarische Honig kommt als Roßnitzer, Rosenauer und banatischer Honig in den Handel; er ist häufig geringer als der österreichische, dünnflüssiger und hat das Aroma des Steinklees und der Akazienblüte.

Spanien liefert aus seinen südlichen Provinzen, namentlich aus Valencia, einen äußerst feinaromatischen Honig, ebenso von Guadalejara und Alcarria, sowie Malaga.

Frankreich. Als geschätzteste Sorte gilt der von Narbonne; er ist dick, fast weiß, von körnigem Geruch nach Rosmarin und sehr angenehmem Geschmack. Ihm wenig nachstehend ist der von Chamouny und der von Gâtinais; er ist hellbraun, von feinem Geschmack, wenn auch wenig aromatisch, er verdankt seinen Ursprung zumeist der Esparsettenblüte. Der Honig aus der Normandie ist dick, beinahe weißgelb und körnig. Goldgelben Honig liefert die Champagne und Burgund; diese Sorten sind ölig und minder fein im Geschmack als die vorhergenannten. Eine geschätzte Honigsorte ist auch jene von Saintonge, sie gelangt jedoch an Ort und Stelle zur Verzehrung und wenig in den Handel. Für die Pfefferkuchenbäckerei kommt der dunkle Honig der Bretagne in Betracht.

Die Schweiz produziert viel und schönen Honig, er kommt jedoch nicht außer Land.

Italien. Der Honig von Rom, aus der Kampagna, aus Sizilien und aus Oberitalien sind die nennenswertesten; letztere zeichnen sich durch ein feines Korn der Kandierung aus. Die italienischen Honige sind aromatisch, aber von leicht bitterem, strengem Geschmack.

Griechenland. Berühmte Sorten sind die von Attika, namentlich der nach Thymian duftende hymettische oder Thymarihonig.

England produziert namentlich im Hochgebirge von Schottland einen vorzüglichen Honig.

Der polnische, galizische und russische Honig ist meist ungeläutert und wird auch als Tonnenhonig oder Rohhonig bezeichnet.

Eine geschätzte polnische Honigsorte ist der Lippitzhonig; er stammt zumeist von der Lindenblüte. Galizische Honige von mangelhafter Gewinnungsart werden auf Umwegen hin vielfach im Wege des Postkollibezuges nach Deutschland eingeführt; sie sind in den weitaus meisten Fällen von leimartigem Geschmack und minderwertig.

Der von Rußland aus nach Deutschland eingeführte Honig findet, weil er nicht geschleudert und im flüssigen Zustande nicht »blank« ist, nur in der Honigkuchenfabrikation Verwendung.

Unter den amerikanischen Honigen nimmt der nördliche Weißkleehonig den ersten Rang ein, ihm fast ebenbürtig ist der Mangrovehonig von Florida; der nächstbeste Honig ist der Belle Floverhonig von Kuba, nach diesem folgt erst der Lindenhonig.

Die amerikanischen Herbsthonige sowie die Honige der südlichen Staaten sind vielfach recht wohlschmeckend, aber von dunkler Farbe; sie dienen daher nicht zum direkten Genuß sondern zu Fabrikationszwecken.

Eine Zeitlang spielte der aus Australien eingeführte Eukalyptushonig insofern eine gewisse Rolle, als man ihm besondere heilkräftige Wirkungen zuschrieb. Der Entdecker dieses Honigs E. Guillmette fand in einem auf Tasmania gefällten Eukalyptusbaume eine große Menge (3400 *kg*) Honig, den eine schwarze Bienenart abgelagert hatte; an anderen Stellen wurden noch größere Mengen gefunden.

Eine in Paris vorgenommene Untersuchung dieses Honigs ergab für 1000 *g* Honig: 171 *g* Eukalyptol, Eucalypten, Terpen, Cymol, harzige und riechende Substanzen,

611 *g* Zucker, 1·8 *g* Asche und 215·6 *g* Wasser. Die Farbe des Honigs war tief orange, er war schwer vergärbar.

Nach einer anderen von L. Reuter (Pharmazeutische Zeitung, 1890, 258) vorgenommenen Untersuchung eines echten, in Eukalyptusgegenden gesammelten Eukalyptushonigs konnte weder durch Destillation noch durch Extraktion mittels Äther ein flüchtiges Öl oder ein Harz erhalten werden. Der Honig unterschied sich von gewöhnlichem nur durch einen weichen, unangenehmen Geschmack, der aber nicht an Eukalyptusbestandteile erinnerte.

Es ist daher anzunehmen, daß das früher als Eukalyptushonig eingeführte Produkt eine künstlich zubereitete Mischung von Honig mit Eukalyptusöl war.

VIII.

Aufbewahrung des Honigs und der Honigversand.

Die Aufbewahrung des Honigs erfolgt in gründlich gesäuberten Tonnen, Blechgefäßen, Töpfen oder Gläsern; besondere Aufmerksamkeit ist dem sicheren Verschluß dieser Gefäße zuzuwenden. Als Aufbewahrungsort eignet sich jeder trockene, frostfreie Raum. Kandiertem Honig schadet ein nicht frostfreier Raum gar nicht, unreifer Honig verdirbt in solchem Raume.

Das Material für Holztonnen soll trockenes Holz sein, es soll dem Honig keinen Geschmack erteilen und genau gearbeitet sein, damit die Tonne nicht lecke. Als bestes Holz wird Buchenholz empfohlen, doch finden auch Eichenfässer Verwendung. Zuweilen werden die Honigtonnen, um ein Leckwerden zu verhindern, mit geschmolzenem Wachs ausgestrichen.

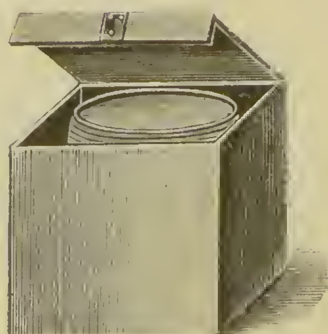
Die Holztonnen müssen durch einen fest aufsitzenden, gut schließenden Deckel verschlossen und mit Handhaben

Fig. 38.



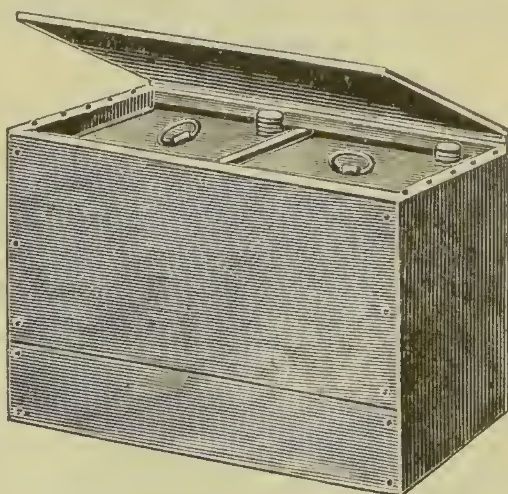
Amerikanisches Honigversandgefäß.

Fig. 39.



Postversanddose.

Fig. 40.



Amerikanisches Weißblechkanister für Honigversand.

versehen sein. Zweckmäßig ist auch eine weitere Sicherung durch ein Vorhängeschloß.

Als Material für Blechgefäße eignet sich Weißblech (verzinntes Eisenblech) besser als Zinkblech.

Die Gefäße haben eine zylindrische Form und müssen, falls sie nicht gefalzt sind, von außen gelötet sein.

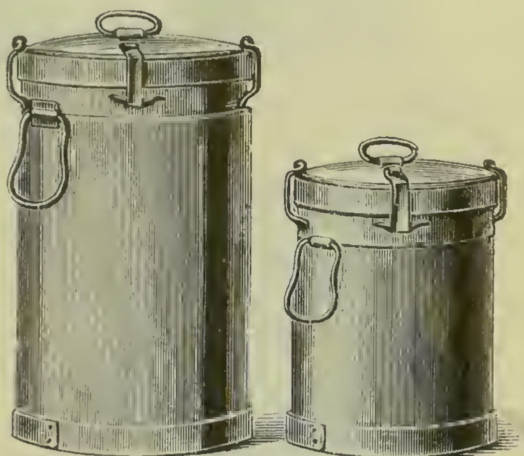
Steinguttöpfe sollen innen möglichst glatt sein und sich vom Rande zum Boden verjüngen, da sonst leicht ein Bersten eintreten kann, wenn der Honig zu kristallisieren beginnt.

Fig. 41.



Honigversandgefäß für den Bahnversand.

Fig. 42.



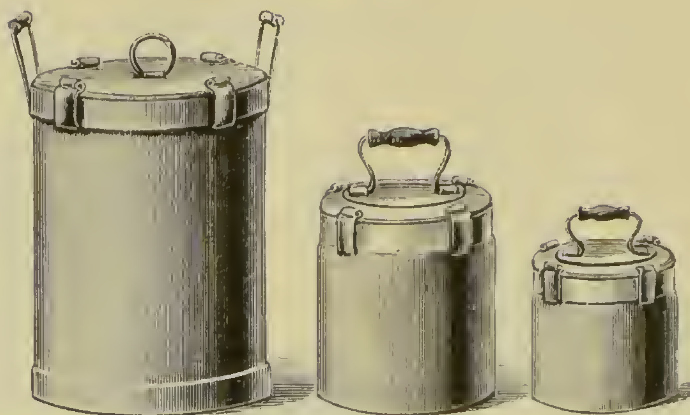
Gloria-Honigtransportkübel.

Am besten haben sich gut emaillierte Gefäße oder Blechkübel bewährt.

Da der Honig ein Nahrungsmittel und ein Genußmittel zugleich ist, sollen die Aufbewahrungs- und Versandgefäße eine gefällige und appetitliche Form und Aufmachung tragen Fig. 38—52. Schon diese soll zum Genuß des Inhaltes anreizen und ein äußerliches Zeichen sein, daß der Imker es an Reinlichkeit und Sorgfalt im Betriebe nicht fehlen ließ.

Als Versandgefäß eignet sich das in der Abbildung Fig. 44 wiedergegebene besonders gut. Es ermöglicht einen Sicherungsverschluß mittels Plombe oder Siegel.

Fig. 43.



Honigtransportgefäße mit Bügelverschluß und Gummidichtung.

Fig. 44.



Plombierte 10 Pfund (5 Kilo)=Honigbüchse.

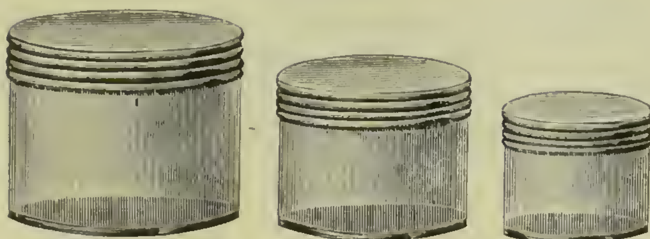
Fig. 45.



Honigglas.

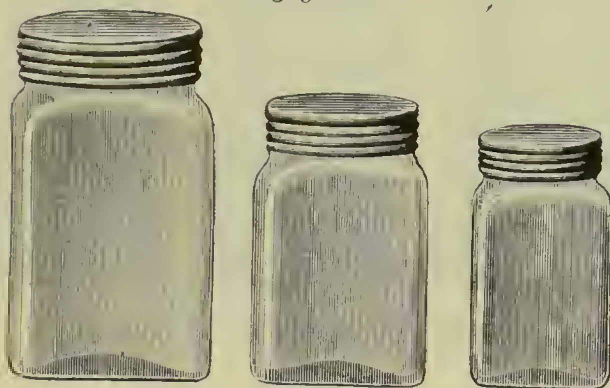
Die Honiggläser, welche in verschiedenen Formen und Ausführungen (Fig. 45—50) auf den Markt kommen, sollen mittels Nickeldeckel und Schraubenverschluß geschlossen sein,

Fig. 46.



Honiggläser, flache Form.

Fig. 47.



Honiggläser, viereckige Form.

Fig. 48.



Honiggläser mit Deckel und offen.

völlig unbrauchbar sind Deckel aus Zelluloid, da sie dem Honig leicht einen unangenehmen Geruch nach Kampher erteilen.

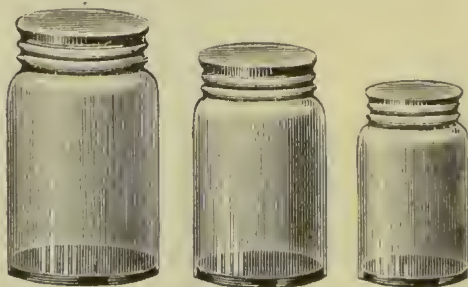
In Fig. 51 sind amerikanische Honigtöpfe ersichtlich, während Fig. 52 Honigkübel mit abnehmbarem Deckel und Fig. 53 ein amerikanisches Wabenhonigkästchen darstellen.

Fig. 49.



Honiggläser mit Schraubendeckel.

Fig. 50.



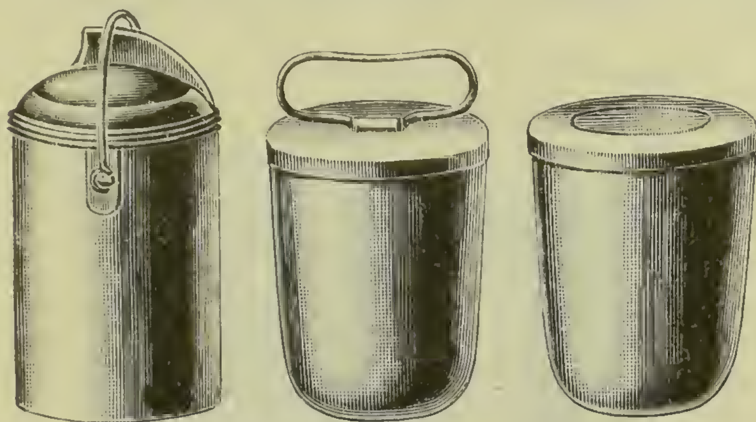
Honiggläser mit Schraubendeckel.

Die breite Form der Honiggläser hat wegen der bequemen Art der Entnahme vielen Anklang gefunden.

Zwischen dem Nickeldeckel und dem Inhalt des Glases soll sich eine dünne Scheibe völlig geruchfreien Papieres oder noch besser eine dünne Korkplatte befinden.

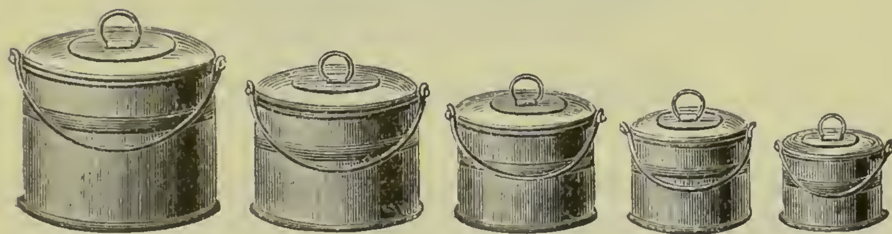
Wird zum Verschließen der Honiggläser Pergamentpapier benützt, so ist dieses vor der Benützung einige Minuten in kochendes, dann zur Abkühlung in reines, kaltes Wasser zu legen. Durch diese Behandlung wird erreicht, daß

Fig. 51.



Amerikanische Honigtöpfe.

Fig. 52.



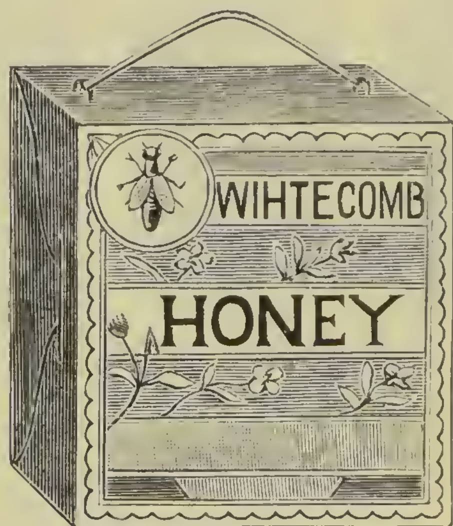
Amerikanische Honigkübel mit abnehmbarem Deckel.

die Appretur des Pergamentpapieres, die aus Glyzerinlösung oder Zuckerlösung besteht und zur Ansiedlung von Pilzen Veranlassung gibt, abgewaschen und der Nährboden für diese Pilze, die leicht auf den Honig übergehen oder ihn mit ihren Geruchsstoffen beeinflussen könnten, entfernt wird.

Zum Versand des in Gläser abgefüllten Honigs eignen sich Kistchen oder Pappschachteln, in welchen jedes einzelne Glas durch eine Hülse aus Wellpapier geschützt wird, Fig. 54, vorzüglich.

Für den Eisenbahnversand im Deutschen Reiche sind noch die folgenden Punkte beachtenswert. Die »Ältesten der Berliner Kaufmannschaft« haben sich über den

Fig. 53.

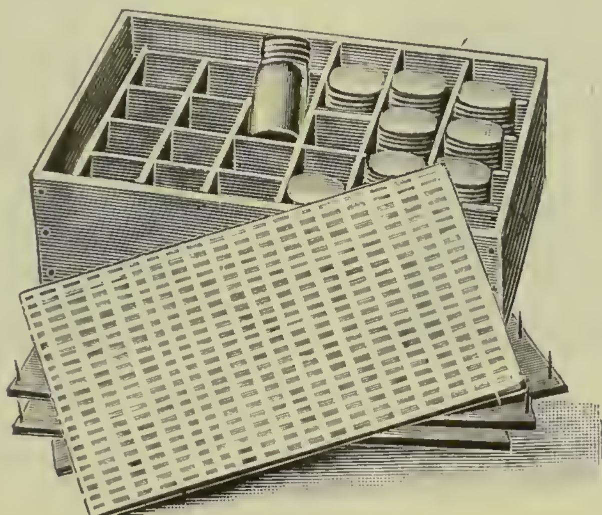


Amerikanisches Wabenhonigkästchen.

Verschluß von Honiggefäßen beim Eisenbahntransport wie folgt gutachtlich geäußert: »Die Verschlußdeckel für Gefäße mit Honig (Kübel) sichern einige Imker mit Bindfaden oder Draht, der am Deckel durch Ösen gezogen wird und dessen Enden sie dann durch die am Gefäße befindlichen Handgriffe ziehen; andere wiederum überkleben die nach ihrer Ansicht fest genug aufliegenden oder eingeklemmten Deckel nur mit Papierstreifen. Auf Anfrage der Eisenbahnverwaltung kann aber eine Versicherung der Verschlußdeckel für Honigkübel größeren Gewichtes durch Papierstreifen als

handelsüblich nicht angesehen werden. Ein solcher Verschluß könnte höchstens bei fest kristallisiertem Honig in Frage kommen, da dieser erst bei einer Temperatur von 60° C flüssig zu werden beginnt. Wo es sich dagegen um sogenannten flüssigen Honig handelt, dürften vor allen Dingen die Gefäße bei wärmerer Jahreszeit, um ein Bersten zu verhindern, nicht vollgefüllt werden, sodann müßten die

Fig. 54.



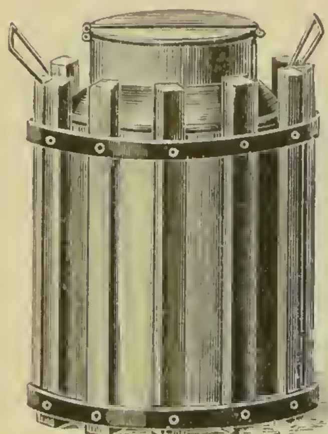
Honiggläser in einer Pappschachtel.

Holzdeckel mit einem eingefräßten Rande versehen sein, der durch starken Draht mit den Seitenteilen oder dem Henkel zu verbinden wäre.

Bezüglich der Taraberechnung für Honig in Fässern war nach dem am 1. März 1907 im Deutschen Reiche in Kraft getretenen Zolltarif für in Kisten und Fässern eingehenden, ausgelassenen und künstlichen Honig in Blechumschließungen eine Tara von 9%, in Flaschen oder dergleichen eine solche von 20%, für die gleiche Ware in Fässern aber keine Tara vorgesehen, sie wurde aber bis zum März

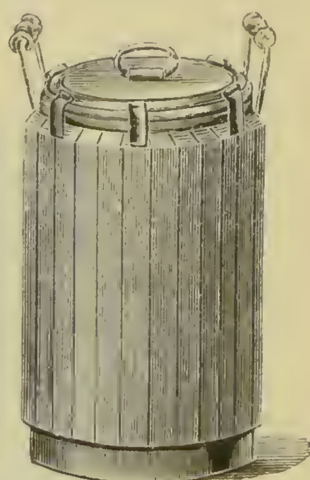
1907 in der Höhe von 11% gewährt. Nach einem vom Reichsschatzamt an die »Ältesten der Berliner Kaufmannschaft« ergangenen Bescheide wird dieser Taraabzug von 11% nicht mehr gewährt, sondern ein neuer, durch Probewägungen erst noch festzustellender Tarasatz angesetzt werden.

Fig. 55.



Honigversandgefäß mit Holzmantel.

Fig. 56.



Honigtransportkübel aus verzinntem Walzstahlblech mit Gummidichtung.

Fig. 55 veranschaulicht ein Honigversandgefäß mit Holzmantel, während Fig. 56 einen Honigtransportkübel aus verzinntem Walzstahlblech mit Gummidichtung darstellt.

IX.

Veränderungen des Honigs.

Eine zu frühe Honigentnahme, die Unreife des Honigs, eine mangelhafte Reinigung der Betriebsgeräte, eine fehlerhafte Aufbewahrung, können die Ursachen sein, daß der

Honig Veränderungen erleidet, welche eine Minderung seines Wertes, sowie ein vollständiges Verderben bedingen.

Honig, welcher viel Wasser enthält (unreifer Honig), oder welcher in feuchten Räumen aufbewahrt wird, kann zuweilen in Gärung übergehen und sauer werden. Die Gärung ist an einer Bildung kleiner weißer Bläschen, schon äußerlich, sowie an einer Veränderung des Geschmackes erkennbar.

Einzelne Honigsorten, z. B. Rapshonige, gehen aber selbst in verzuckertem Zustande leicht in Gärung über; die Ursache dieser Erscheinung ist noch nicht aufgeklärt. Ist die Gärung in einem solchen Honig nicht zu weit fortgeschritten, dann kann ein Flüssigmachen und öfteres Erhitzen die Haltbarkeit zuweilen wieder herstellen.

Verderben kann der Honig auch durch eine mangelhafte Gewinnung, z. B. durch eine Einwirkung hoher Wärmegrade; solcher Honig hat dann einen brenzlichen Geruch und Geschmack.

Geruchs- und Geschmacksveränderungen treten leicht ein, wenn Honig in übelriechenden Gefäßen aufbewahrt oder offen in dumpfen Räumen längere Zeit über belassen, oder wenn er von Tieren (Mäusen) heimgesucht wurde.

Der Honig ist Gerüchen gegenüber ein sehr empfindliches Lebensmittel, es ist daher seiner Aufbewahrung die größte Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Als verdorben ist auch jener Honig anzusprechen, der von stark faulbrütigen Stöcken stammt.

Die Ursache der Faulbrut bilden Kleinlebewesen, von denen man bisher den Bacillus alvei als alleinige Ursache annahm, doch scheinen auch andere mit im Spiele zu sein, die in der Made sich entwickeln, diese zerstören und sie in eine graubraune, dickflüssige, übelriechende Masse überführen.

Um sich von der Anwesenheit der Faulbrut im Stocke zu überzeugen, öffnet man, nach Hoffmann, mit einem zugespitzten Hölzchen die Zellendeckel und findet beim Vorhandensein dieser Krankheitsform in den Zellen eine braune, an Milchkaffee hinsichtlich der Farbe erinnernde, fadenziehende Masse, deren Geruch an alten Käse erinnert. Diese Masse

trocknet nach und nach ein, setzt sich aber nicht am Boden der Zellen fest, sondern bildet einen, sich an der ganzen Längsseite hinziehenden, dunkelbraun gefärbten Schorf, welcher so stark angeklebt ist, daß die Bienen beim Entfernen desselben auch die Zellwand abnagen müssen. Bei fortschreitender Krankheit verbreitet sich der ekelerregende Geruch so stark, daß er selbst durch das Flugloch der Bienenwohnung wahrgenommen werden kann.

Die Anwesenheit von Faulbruterregern im Honig wird, sofern der Honig nicht erhitzt wurde, nur auf bakteriologischem Wege möglich sein, die Verwendung des nachweislich von faulbrütigen Stöcken kommenden Honigs sollte daher zum direkten Genusse vollständig unterbleiben. Auch zur Herstellung von Honigbackwaren und Honiggetränken sollte er ausgeschlossen werden oder nur als ein »bedingt taugliches« Lebensmittel unter besonderen Einschränkungen (vorherigem Erhitzen) Verwendung finden dürfen.

In höchstem Maße gefährlich ist seine Verwendung als Bienenfutter.

X.

Giftiger Honig.

Daß gewisse Honige stark giftige Wirkungen auszuüben vermögen, ist eine seit langem bekannte Tatsache. Die älteste und berühmteste Beobachtung greift bis auf die Denkwürdigkeiten Xenophons zurück. Als nämlich die 10.000 Griechen auf ihrem weltberühmten Rückgange bei Trapezunt lagerten, verzehrten die Soldaten Honigscheiben, welche sie völlig berauscht machten, ihnen Erbrechen und Durchfall verursachten, 24 Stunden lang die Sinne und mehrere Tage lang die Kräfte lähmten. Tournefort schließt, der fragliche Honig müsse von einer Pflanze gesammelt worden sein, welche in

der Nähe von Trapezunt vielfach wachse und dort dafür bekannt sei, daß sie die erwähnte Wirkung hervorbringe. Nach seiner Forschung hält Tournefort sowie Thereſh und Roſo die pontiſche Alpenroſe (Rhododendron ponticum) und den pontiſchen Blühſtrauch (Anthodendron ponticum) für die Quellen dieser Vergiftung. Bestätigt wird die erwähnte Annahme noch von anderer Seite; so berichtet Pater Lamberti, daß der Honig von Kolchis, wo diese Pflanzen vielfach gedeihen, ähnliche Wirkungen hervorgerufen habe. Für die Richtigkeit der Behauptung, daß der von Xenophon erwähnte Honig seine Giftigkeit den erwähnten Blüten verdankte, scheint auch eine Beobachtung Stockmanns in Edinburg zu sprechen, welche P. C. Plugge in seiner Mitteilung über: »Giftigen Honig von Rhododendron ponticum« (Archiv für Pharmazie, 1891, 554) zitiert. Als den giftig wirkenden Bestandteil vermutete Stockmann das Andromedotoxin, welches in den Blättern und besonderen Blumenteilen (Blumenkrone mit Staubfäden und Kelch mit Blumenstielen), ferner im Samen der genannten, zu den Erikazeen gehörenden Pflanzen entdeckt wurde.

Den experimentellen Beweis für die Giftigkeit des Rhododendronhonigs lieferte Plugge in seiner vorerwähnten Mitteilung in folgender Weise: Mit einer Anzahl sehr fein ausgezogener Glasröhren bewaffnet, wurde aus den im botanischen Garten der Universität in Groningen angepflanzten Rhododendronarten der Blütennektar aufgesogen. Anfangs konnten nur Spuren einer Flüssigkeit auf diesem Wege erlangt werden, aber nachdem einige Blumenbüschel mit einem feinen Nesseltuch umhüllt wurden und durch diese Schutzmaßregel für etwa einen Tag der Besuch der Insekten ausgeschaltet war, gelang es, etwa 1 *g* vollkommen farblosen und ganz durchsichtigen Nektar einzusammeln. Durch eine Reihe von Tierversuchen, welche an Mäusen und Fröschen vorgenommen wurden, konnte die Giftigkeit dieses Nektars nachgewiesen werden.

Aus einem Teil des Nektars wurde nach Verdünnung mit Wasser durch Behandlung mit neutralem und basischem

Bleiazetat, Entfernung des Bleies und Ausschütteln mit Chloroform, ein für die chemischen Reaktionen bestimmter Körper dargestellt, welcher in 25%iger Phosphorsäure gelöst und auf dem Wasserbade eingedunstet, die für das Andromedotoxin charakteristische Rotfärbung in einwandfreier Weise ergab. Dagegen konnte die Frage, ob ein solcher Nektar auch für die Bienen selbst schädlich oder unschädlich sei, nicht mit völliger Sicherheit gelöst werden. Der bekannte Bienenwirt Ehrenfels berichtet, daß Honig von Heidekraut (Callima vulgaris, fam. Ericacea) zuweilen für die Bienen eine berauschende und betäubende Eigenschaft besitze und dies der Grund sei, daß sich die Bienen in der Heide nicht selten verfliegen; diese Beobachtung spricht dafür, daß der Nektar dieser Pflanzen auch auf die Bienen eine ungünstige Wirkung ausübt.

Einen Fall von Vergiftung durch Hummelhonig an zwei Männern, von denen der eine dieser Vergiftung erlag, beschreibt ein Schweizer Arzt Dr. Lusser. Es ergab sich, daß in jener Gegend vorzüglich weiße und blaue Wolfswurz, auch Sturmhut genannt, wuchs, auf denen die Hummeln sich mit Vorliebe aufhielten.

Obgleich Lusser die giftigen Eigenschaften des Honigs dem Akonit zuschreibt, so stehen doch die Alpenrosen, wie auch Leunis in »Synopsis der Pflanzenkunde« meint, entschieden doch mit am meisten im Verdacht, dem Honig diese giftigen Wirkungen zu verleihen, weil zur Zeit der Heuernte der Akonit erst zu blühen beginnt, während dann die Alpenrosen schon seit Mai in Blüte stehen.

Dr. Barton, ein amerikanischer Arzt, berichtet, daß im Herbst und Winter 1890 der Honig, welcher bei Philadelphia gesammelt wurde, vielen tödlich wurde, weshalb auf Befehl der amerikanischen Regierung eine genaue Nachforschung angeordnet wurde, wobei sich ergab, daß der schädliche Honig hauptsächlich von den Blüten des Löffelbaumes (Calmia latifolia, fam. Ericacea) stammte.

In einer erst einige Jahre zurückliegenden Zeit sollen auch zwei Personen zu New York durch den Genuß von wildem Honig das Leben eingebüßt haben.

Betäubende Eigenschaften erlangte auch ein auf der New Jerseyinsel eingetragener Honig; die weiten Auen dieser Insel sind mit Calmia angustifolia, Andromeda-, Rhododendron- und Azaleaarten herrlich geschmückt.

Die Symptome der beobachteten Vergiftungen werden als Schwäche der Sehkraft, Magen- und Darmschmerzen, Schwindel, Wahnsinn, Konvulsionen, starker Schweiß, Schaum am Munde, Erbrechen und Durchfall, zuweilen verbunden mit Lähmung der Glieder, selten mit tödlichem Ausgange, beschrieben.

Über die Gesundheitsschädlichkeit verschiedener Honigsorten bemerkt Olivier de Serre, daß besonders der auf Ulmen, Ginster, Euphorbien, Arbutus und Buxbaum gesammelte Honig unangenehme Wirkungen hervorzubringen imstande sei. Jedenfalls lasse sich aus all den bekannt gewordenen Beobachtungen über giftig wirkende Honige ein Zusammenhang zwischen dem Aroma des Honigs und der Blüte, von welcher er eingetragen werde, finden und es sei nicht ausgeschlossen, daß leicht flüchtige giftige Substanzen auf diesem Wege in den Honig übergehen können.

Anderseits ist erwiesen, daß zahlreiche Pflanzen, welche in verschiedenen ihrer Organe giftige Stoffe enthalten, durchaus unschädlichen Honig liefern. Diese Erscheinung kann allerdings auch damit erklärt werden, daß diese Pflanzen gewöhnlich nicht so massenhaft auftreten, daß ein Honig ausschließlich von ihnen stammen könnte, daß demnach etwaige giftige Eigenschaften nur infolge der großen Verdünnung nicht wahrnehmbar sind.

Eine Reihe von Vergiftungsfällen beschreibt endlich Dr. Auben im »British Medical Journal« aus Neuseeland und führt diese Erscheinungen auf die gelbe Blüte einer Kressenart zurück, die von den Bewohnern Neuseelands, den Maoris, »Whauriki« genannt werde. Das charakteristische Symptom dieser Vergiftung ist der immer eintretende epileptische Anfall, den man bei akuten Vergiftungen aus anderen Ursachen nicht kennt. Auben empfiehlt als Therapie die Anwendung eines Brechmittels und die Ausspülung des

Magens in allen Fällen. Ferner soll Bromkalium in reichlichen Dosen gegeben werden, wie auch eine Dose Kalomel mit nachfolgendem Klystier von Nutzen ist.

Erwähnenswert ist die von verschiedenen Forschern übereinstimmend mitgeteilte therapeutische Verwendung gewisser Honige. So wird nach F. Silvestri der Honig von Trigona rufierus Jarine als Abführmittel benützt, der von Trigona limao Smith soll als Einreibung bei rheumatischen Leiden sehr wirksam sein, innerlich genommen dagegen Leibschmerzen, Fieber, selbst Lähmungen hervorrufen oder doch wenigstens berauschend wirken. Doch ist dies sicher nicht überall der Fall, denn Silvestri sah an anderen Orten diesen Honig ohne Schaden verzehren. Der Honig von Trigona duckeï Friese wird als vorzügliches Mittel bei Augenkrankheiten gerühmt. (Pharmazeutische Zentralhalle, 1902, 476.) Nach Mitteilungen Dr. Theodorows im »Lancett«, 1897, soll König Menelik in seinem Garten Kosobäume haben pflanzen lassen, in deren unmittelbaren Nähe dann Bienenstöcke zur Aufstellung kamen. Gleich nach dem Verblühen dieser Bäume wurde den Stöcken der Honig entnommen. Ein Eßlöffel dieses Kosohonigs, in Wasser gelöst, soll sich als kräftiges Wurmmittel, ohne jede unangenehme Nebenwirkung, erwiesen haben.

XI.

Absatz des Honigs.

Verkaufsstellen, Märkte, genossenschaftliche Honigverwertung.

K. F. v. Rumohr, ein Klassiker der Tafel, schreibt in seinem 1822 bei Cotta erschienenen Buche: »Geist der Kochkunst« vom Honig, daß sein Gebrauch zu sehr ver-

nachlässigt werde. »Seine gewürzhafte, gemischte Süßigkeit erreiche in den edleren Arten südlichen Berghonigs einen besonderen Wohlgeschmack und wirke in manchen Mischungen, z. B. in dem berühmten Pfefferbrote von Siena, unstreitig viel besser als der feinste Rohrzucker. Daß man nun gar im Norden die häusliche Bereitung des Honigweines oder des Metes ganz aufgegeben habe, sei sehr zu bedauern, denn ein solches Getränk möchte doch den künstlichen Weinen vorzuziehen sein, deren häufiger Gebrauch die Zähne und die Verdauung verderbe, ja das Nervensystem von Grund auf erschüttere.«

Diese Vernachlässigung des Honigs, über welche schon 1822 Rumohr, ein Freund W. v. Humboldts klagt, hat sich bis auf unsere Tage erhalten. Der Bienenhonig gehört heute infolge der vielen Nachahmungen zu den »bedrängten« Nahrungsmitteln. Aus seiner einstmals alleinherrschenden Stellung als Süßmittel ist er vom Rübenzucker, in der pharmazeutischen Verwendung vom Milchzucker verdrängt worden, vom Frühstückstisch haben ihn die Obst- und Fruchtmarmeladen verdrängt. Das Honigbutterbrot, welches unseren Kleinen das Herz höher schlagen und das Wasser im Munde zusammenlaufen ließ, ist aus der Kinderstube nahezu verschwunden. Das »Zuckerl« hat dort seinen bedauerlichen Einzug gehalten.

Es ist zweifellos, daß der Honig nie mehr die Stellung als Nahrungsmittel und als Süßmittel einnehmen wird, welche er früher, z. B. zur Zeit der Kontinentalsperre, innehatte, aber ebenso zweifellos ist es, daß ihm ein großer Teil des einstmals innegehabten Feldes wieder durch eine zielbewußte Arbeit zurückerobert werden kann.

Der Absatz von Honig kann gehoben werden, wenn das Vertrauen der Konsumenten an die Echtheit, Güte und Reinheit des Naturproduktes wieder zurückgewonnen wird.

Dieses Vertrauen wurde in hohem Maße durch die Erzeuger von Nachahmungen des Honigs erschüttert, durch die widerrechtliche Aneignung des Namens »Honig« für diese Surrogate geschädigt. Dieses Vertrauen wurde aber in

nicht unbeträchtlichem Maße durch jene Imker untergraben, die vermittels einer skrupellosen Zuckerfütterung eine Honigfälschung »durch die Biene« betätigten und sie beschönigend als eine imkergerechte Steigerung des Honigertrages lehrten.

Der Honigabsatz kann gesteigert werden, wenn dem Publikum der diätetische Wert des Honigs immer wieder und in allgemein verständlicher Form vor Augen geführt wird, wie dies z. B. der am Schlusse dieses Abschnittes angeführte »Honigzettel« beabsichtigt.

Während der Rohrzucker, den wir genießen, nach Pavy und Leube, zum Teil zunächst invertiert, zum Teil als Rohrzucker resorbiert, d. h. aufgenommen wird, wobei jedoch die Aufnahme nicht so rasch erfolgt, daß nicht bei reichlicher Zufuhr Zeit zur Einleitung von unerwünschten Gärungsvorgängen bliebe, werden die beiden Hauptbestandteile des Honigs, der Trauben- und der Fruchtzucker, ohne weiteres resorbiert und der Blutbahn zugeführt.

Der diätetische Wert des Honigs liegt aber auch in seinem Gehalt an Salzen, in seinen Phosphaten und seinen Kalkverbindungen, in Bestandteilen, die der Rübenzucker, der Invertzucker usw. nicht besitzen.

Der Wert des Honigs liegt sonach in physiologisch meßbaren Faktoren, er liegt aber auch in einem Faktor, der zwar durch wissenschaftliche Methoden und Maße nicht gemessen und nicht gewogen werden kann, aber trotzdem unbestritten vorhanden ist und den alle Zuckerarten entbehren. im Geschmackswert, der durch die Aromastoffe bedingt wird.

Die Schritte, die gemacht werden müssen, um das verloren gegangene Vertrauen wieder zu gewinnen, sind — soweit sie die Macht des Einzelnen überschreiten — im Abschnitt »Honigschutz« näher ausgeführt.

Den Honigabsatz kann der Einzelne für seine Ware steigern, wenn es ihm an kaufmännischen Fähigkeiten nicht gebricht und wenn er mit den Hilfsmitteln des modernen Erwerbslebens, mit dem Angebot in der Form von Inseraten an passenden Stellen, das Interesse der Konsumenten wach-

zurufen und deren Zufriedenheit mit dem Gebotenen zu erringen und zu bewahren versteht.

Die Bedingungen zur Errichtung gemeinsamer Honigverkaufsstellen erfordern eine genaue Kenntnis der örtlichen Verhältnisse; sie sind nur dann erfolgreich, wenn ein vertrauenswürdiger Geschäftsmann, welcher Kenntnisse der Bienenwirtschaft und Interesse an dem reinen Naturprodukt besitzt, diesen Stellen seine Kraft leiht.

Der Leiter einer solchen Verkaufsstelle muß durch den Verkauf für seine Mühe hinlänglich entschädigt (10 bis 20%), durch eine appetitliche »Aufmachung« des feilgebotenen Honigs, durch öftere Hinweise auf die Verkaufsstelle in den Tageszeitungen des Ortes, von den Bienenzüchtern unterstützt werden.

Sichere Schutzbänder, geschmackvolle Schutzetiketten müssen dem Publikum verbürgen können, daß es ein gleichmäßiges, reines Naturprodukt erhält.

Der gemeinsame Absatz muß auf scharfumgrenzter Grundlage erfolgen, das Allgemeininteresse muß sich dem Ganzen unterordnen, es darf nicht im Rücken der Vereinigung, welche diese Verkaufsstellen gründet, ein billigeres Angebot für das gleiche Produkt von einem Mitglied dieser Vereinigung ohne Ahndung erfolgen können. In solchen Verkaufsstellen wird sich zweckmäßig auch eine Sammlung von Proben der Nachahmungen des Naturhonigs befinden müssen, welche bezweckt, dem unkundigen Publikum den Unterschied zwischen reiner Ware und ihrem Surrogat jederzeit vor Auge, Nase und Zunge zu führen.

Die wichtigsten Punkte über die Grundlagen zur Abhaltung von Honigmärkten sind die folgenden:

1. Gesetzlich geschützte Marke, Warenzeichen.

2. Einheitliche Honiggläser, Verschlußbänder mit obiger Marke.

3. Ausreichende Reklame.

4. Die nötige Aufsicht über den Verkauf (der an allen Markttagen stattfindet) durch eine aus etwa acht Mitgliedern bestehende Kommission.

5. Sämtlicher Verkaufshonig ist bei der Kommission anzumelden, welche auch den Verkaufspreis feststellt.

6. Der aufgestellte Verkäufer hat das Recht, den eingelieferten Honig zu prüfen und in Gegenwart des Lieferanten oder Kommissionsmitgliedes ein Glas zu öffnen, um eine Geschmacksprobe vornehmen zu können. Das Glas muß in Gegenwart des Lieferanten 2c. geschlossen werden.

7. Der zum Verkaufe kommende Honig darf unter keinen Umständen durch Zuckerfütterung entstanden sein.

Mitglieder, welche derartigen Honig nachweislich erzeugen, werden von der Lieferung an die Verkaufsstelle ausgeschlossen.

8. Über jede Beanstandung entscheidet die Kommission.

9. Beim Abfüllen auswärtigen Honigs in die Gläser ist unter allen Umständen ein Kommissionsmitglied beizuziehen.

10. Bestimmungen über die Verschlußbänder:

a) Die Verschlußbänder, welche gesetzlich geschützt sind, hat jedes Mitglied beim Vereine zu kaufen.

b) Ein Mitglied soll nicht mehr Verschlußbänder kaufen, als es im laufenden Jahre benötigt.

c) Der Verein gibt die Bänder gegen Namensunterschrift an die Mitglieder ab, wodurch sich dieselben gegen eine Konventionalstrafe (50 Mark) verpflichten, die Bänder gewissenhaft und der Vorschrift gemäß zu verwenden.

d) Nur Vereinsmitglieder erhalten Verschlußbänder und nur für den eigenen Honig. Händler erhalten keine.

e) Jedes Mitglied verpflichtet sich, keinen Honig ohne Schutzband abzugeben. (Honigmarktordnung, Nürnberg.)

Ist auch die Macht des einzelnen nicht immer ausreichend, den Honig dorthin zu bringen, wo er mit besonderer Freude aufgenommen wird, nämlich in die kinderreiche Familie, so ist doch den einzelnen Vereinen dieser Weg leichter gemacht und ohne große Opfer möglich. Hier nur einige Fingerzeige: Man setze unsere Schulverwaltungen, Krippenanstalten, Kindersanatorien, Waisenhäuser, Ferien-

kolonien usw., die Leiter der alljährlich in jeder Stadt und in jedem Dorfe veranstalteten Weihnachtsbescherungen, patriotischen Feste usw. in die Lage, den Kindern an Stelle von Süßigkeiten und Näschereien als Belohnung oder als Festgeschenk ein Glas Honig verabreichen zu können, dann wird der Honig seinen Weg in die Familie an der Kinder Hand voraussichlich wieder finden.

Die in 14 deutschen Krankenhäusern, deren Kostordnung zur Hand liegt, verabreichten Brotmengen schwanken pro Kopf und pro Tag zwischen 280 bis 950 *g*; die Durchschnittswerte an Kohlehydratmengen für die in den bayerischen Garnisonslazaretten üblichen vier Kostformen bewegen sich von 21 bis 370. Ist es ein Ding der Unmöglichkeit, einen bescheidenen Teil der Kohlehydrate bei dem Frühstücksbrot durch Honig zu ersetzen?

In den Reklameschriften der drei großen Dampfschiffahrtsgesellschaften »Norddeutscher Lloyd«, »Hamburg-Amerika Linie«, »Österreichischer Lloyd« ist die Verpflegung, die dem Reisenden geboten wird, ausführlich angegeben. Den Frühstückshonig wird man — mit einer einzigen Ausnahme: Österreichischer Lloyd, Passagiere I. Klasse — vergeblich suchen.

Könnten von den 14 Millionen Mark, welche z. B. der Norddeutsche Lloyd alljährlich für Lebensmittelankäufe verausgabt, nicht einige Tausende der Bienenwirtschaft zugute kommen?

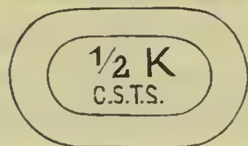
Könnten die Bahnhofsrestaurationen, die unter staatlicher Aufsicht stehen, nicht angehalten werden, garantiert reinen Naturhonig von den betreffenden Landesbienenzuchtvereinen beziehen zu müssen?

Als Beispiel einer genossenschaftlichen Honigverwertung führe ich die Einrichtungen der »Niederösterreichischen Honigverwertungsgenossenschaft«, Wien, VIII., Langegasse 14, nach A. Alfonsus: Lehrbuch der Bienenzucht 1905 an: »Die Einrichtung dieser Genossenschaft ist ähnlich derjenigen der anderen landwirtschaftlichen Genossenschaften. Die Mitglieder derselben haben Anteilscheine zu lösen.

Für die Lösung je eines Anteilscheines à 10 *K* erwirbt der Genossenschafter das Recht, 50 *kg* Honig pro Jahr an die Genossenschaft einzusenden. Ein Komitee prüft und schätzt den Honig und bestimmt den an den Imker zu zahlenden

Fig. 58.





Vereinshoniglas.

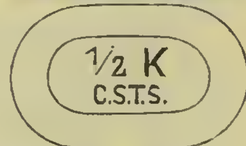
Fig. 57.



Geschützte Marke.

Fig. 59.





Vereinshoniglas.

Preis. Von dem entfallenden Betrage erhält der Bienenwirt sofort eine entsprechende Teilzahlung, während der Restbetrag nach erfolgter Verwertung des Honigs ausbezahlt wird. Verbleibt nach Abzug der Regiekosten und des an den Reservefonds einzuzahlenden Beitrages noch ein Überschuß,

so wird derselbe an die Genossenschafter nach der Anzahl ihrer Anteilscheine nach dem Jahresrechnungsabschlusse verteilt.

Dadurch, daß die Genossenschaftsmitglieder, wie dies auch bei anderen Genossenschaften üblich ist, für den zwanzigfachen Betrag der gezeichneten Anteile haften müssen, ist die Genossenschaft auch in die Lage versetzt, Kredit zu beanspruchen. Die genossenschaftliche Zentralkasse des allgemeinen Verbandes landwirtschaftlicher Genossenschaften gewährt auch der ihr angeschlossenen Honigverwertungsgenossenschaft gegen billige Zinsen im Bedarfsfalle entsprechende Barvorschüsse.

Die Genossenschaft selbst übernimmt vom Imker den Honig, sortiert ihn, klärt ihn und verschneidet ihn, falls dies nötig ist, mit anderen Sorten, um den Kunden schöne und gleichmäßige Ware zu liefern, und besorgt sowohl den Verkauf im großen als auch im kleinen.

Das Gebaren der Genossenschaft wird durch einen Aufsichtsrat überwacht, außerdem untersteht dieselbe der Kontrolle des niederösterreichischen Landesausschusses. Auch außerhalb Niederösterreichs seßhafte Imker können der Genossenschaft als Mitglieder beitreten.«

Fig 60.



Vereinsetikette.

Honigzettel nach Dr. med. O. Ehrhardt. (Wird jedem Honigglase beigepackt.) Die Fig. 57—60 veranschaulichen die Ausstattung der Gefäße des Zentralvereines für Bienenzucht in Österreich.

Die Bedeutung des Honigs für die Ernährung des Menschen. Vom wissenschaftlich-ärztlichen Standpunkt dargestellt von Dr. med. O. Ehrhardt, Arzt in Naumburg a. S. Bei unserer Ernährung

hat man immer eine Hauptsache übersehen, man hat stets einseitig auf eine Art von Nährstoffen, aus denen sich unsere einzelnen Nahrungsmittel zusammensetzen, den Hauptnachdruck gelegt und dabei die übrigen Nährstoffe mehr oder minder in den Hintergrund gedrängt und vernachlässigt. Wir brauchen zur Erhaltung unseres Körpers bekanntlich Eiweiß, Fette, Kohlehydrate, Nährsalze und Wasser. Letzteres dient als Lösungs- und Transportmittel für die eigentlichen erstgenannten Nährstoffe. Diese Nährstoffe sind jeder in seiner Art für unseren Körper gleichnotwendig und gleichwichtig. Keines kann von einem anderen in jeder Hinsicht und völlig ersetzt werden, auf die Dauer jedenfalls nicht. Es war und ist deshalb falsch, immer den Hauptnachdruck bei der Ernährung auf die Zufuhr von Eiweiß zu legen. Eiweiß ist wohl notwendig, aber es ist nicht allein notwendig und im Übermaß ebenso vom Übel und schadenbringend, wie jeder andere Nährstoff in allzu großer Menge. Damit möchte ich von vornherein den Einwurf entkräften, ebenso einseitig für einen anderen Nährstoff eingetreten zu sein, für den Zucker, und zwar für den im Honig enthaltenen Zucker. Die nachfolgenden Zeilen haben lediglich den Zweck, weitere Kreise auf den Wert des im Honig enthaltenen Zuckers hinzuweisen, sie wollen aber nicht den Honig als einen Ersatz für die anderen Nährstoffe hinstellen, sondern dem Honig den ihm gebührenden Platz unter den Nahrungsmitteln zu verschaffen suchen.

Honig besteht bekanntlich zu 79% aus Zucker, und zwar aus Trauben- (42%) und Frucht- (35%) Zucker und nur 2% Rohrzucker. Das ist sehr wichtig. Denn Trauben- und Fruchtzucker allein werden vom Magen und Darm direkt ins Blut aufgenommen, ohne erst noch eine Umwandlung erfahren zu müssen. Sie ersparen unserem Körper also Arbeit, während Rohrzucker, d. h. die Zuckerart, aus der unser gewöhnlicher Zucker besteht, erst invertiert, umgewandelt werden muß, um für unser Blut aufnahmefähig zu werden. Alle unsere Nährstoffe müssen in unserem Körper noch mannigfache und zahlreiche chemische Umsetzungen und Verwandlungen durchmachen Trauben- und Fruchtzucker allein nicht. Ist der Zucker nun ins Blut aufgenommen, so wird er entweder gleich verbraucht oder zum Verbrauche aufgespart als Glykogen in den Muskeln und in der Leber. Glykogen ist im wesentlichen auch Zucker, von dem Wasser abgespalten ist. Der Zucker dient nun im Körper als Kraftquelle, mit ihm speisen sich unsere Muskeln, sie verzehren ihn, während sie Arbeit leisten. Wir arbeiten also im wesentlichen mit Zucker. Sind wir müde, so sind wir sofort mit neuen Kräften versehen, wenn wir Zucker zu uns nehmen. Dies ist durch Versuche an Soldaten und Sportsleuten hundertfältig bewiesen. Soldaten wurden gleich wieder dienst- und marschfähig, wenn von ihnen Zucker genossen worden war. Freilich läßt sich auch aus Fett und Eiweiß Zucker in unserem Körper abspalten oder in den Organen als Glykogen aufspeichern,

aber wie vieler Arbeit bedarf es erst dazu! Es war daher ein wertvoller Gedanke des französischen Prof. Chauveau, den Nährwert eines Nahrungsmittels nicht nur nach seiner Verbrennungswärme, sondern auch nach seinem Vermögen, Glykogen zu bilden, zu schätzen.

Früher berechnete man den Wert eines Nahrungsmittels allein nach seinem Vermögen, bei der Verbrennung so und so viel Wärme zu entwickeln. Man wird jedenfalls nun auch zu berücksichtigen haben, wieviel Glykogen ein Nährstoff zu bilden vermag und aus beiden Eigenschaften seinen Wert schätzen. Nach dieser Methode ist der Wert des Zuckers um volle 67% höher gestiegen als früher. Durch sein bedeutendes Vermögen, Glykogen zu bilden, ist der Honig vermöge seines hohen Zuckergehaltes nicht nur ein gutes, sondern auch ein billiges Nahrungsmittel; er ist billiger z. B. als Rindfleisch und als Milch.

Verdient der Honig schon wegen seines hohen Gehaltes an Trauben- und Fruchtzucker den Vorzug vor unserem gewöhnlichen Zucker, so noch mehr aus einem weiteren Grunde. Honig enthält nicht nur Zucker, sondern er enthält außerdem noch die wichtigen Kalksalze, Eisenverbindungen, verschiedene andere Aschebestandteile und Ameisensäure. Gerade für den wachsenden Organismus, für das Kind, sind die Kalksalze und Eisenverbindungen von der größten Bedeutung. Aus demselben Grunde sind ja auch die reifen Früchte so wertvoll für die Ernährung, denn die obigen Stoffe sind unbedingt erforderlich zum Aufbau der Gewebe; fehlen sie, so entstehen Erkrankungen wie Blutarmut, englische Krankheit usw.

Der Zucker, rein und nur für sich genommen, schadet aus diesem Grunde auf die Dauer entschieden ebenso wie die vielen Nährpräparate: Tropon, Plasmon, Hämatogen und wie sie alle heißen. Dieser Schaden tritt nicht ein, wenn wir den Zucker in der Form des Honigs einführen (natürlich auch nicht, wenn wir reichlich reife, zuckerhaltige Früchte zu uns nehmen). Deshalb also ist unser Honig ein gutes Nahrungsmittel, aber nicht nur das, er ist auch ein Genußmittel.

Sein Aroma ist allbekannt, und der süße Geschmack wirkt fördernd ein auf den Appetit und auf die Abscheidung der Verdauungssäfte. Dabei kommt ihm noch zu statten, daß er sowohl als Nahrungs- als auch als Genußmittel nicht rein, sondern nur verdünnt oder mit anderen Nahrungsmitteln genommen zu werden braucht, um vorteilhaft zu wirken. So gibt es z. B. für Kinder keine bessere und gesündere Speise als Milch mit Honig und Brot, zumal wenn hinterher noch Obst genossen wird.

Von seinem Werte als Heilmittel mag ich hier nicht reden. Ich erinnere nur daran, welche Rolle das Honigwasser schon seit den Zeiten des Hyppokrates gespielt hat und schließe mit den

Worten Prof. Klemperers in dem soeben herausgegebenen Handbuch der Krankenernährung von Leyden: »Wir haben vor allen Dingen im Honig ein Nahrungsmittel . . ., das wohl geeignet ist, die teueren künstlichen Kohlehydrat-Nahrungsmittel zu ersetzen . . . Ein Eßlöffel voll enthält zirka 75 Kalorien, d. h. mehr als ein Ei. — Honig wird verhältnismäßig viel zu wenig angewandt.« Selbstverständlich gilt dies nur für den reinen und echten Bienenhonig, nicht für die oft ekelhaften Gemische, die heute unter dem Namen Kunsthonig oder anderen schönen Bezeichnungen angeboten werden. Honig wird heutzutage nämlich in Unmassen gefälscht. Man beziehe deshalb den Honig möglichst am Wohnorte und direkt vom Imker und verlange stets ausdrücklich Bienenhonig.

Man räume also dem edlen Bienenhonige wieder den verdienten und wissenschaftlich wohlbegründeten Ehrenplatz bei der Ernährung von Kindern und Erwachsenen ein!

XII.

Statistisches über den Honig.

Wiewohl die statistischen Aufzeichnungen der Honigerzeugung in den verschiedenen Kulturländern bezüglich ihrer Zuverlässigkeit noch zu wünschen übrig lassen, hat man doch annähernd festzustellen vermocht, daß die Honigerzeugung Europas sich auf rund 80.000 *t* (1 *t* = 1000 *kg*) beläuft und einen Wert von ungefähr 44 Millionen Mark erreicht. Unter den Ländern Europas ist Deutschland der größte Honigproduzent, dann folgt als zweitgrößter Spanien, an dritter Stelle steht Österreich-Ungarn. Man zählte in Deutschland 1,910.000 Bienenstöcke, die im ganzen 20.000 *t* lieferten, in Spanien 1,690.000 Stöcke mit einem Ertrag von 19.000 *t*, in Österreich-Ungarn 1,550.000 Stöcke mit einem Honigertrag von 18.000 *t*.

Die übrigen Länder bleiben erheblich in den Erträgnissen zurück:

Frankreich	lieferte	10.000 *t*
Holland	»	2.500 *t*
Belgien	»	2.000 *t*
Griechenland	»	1.400 *t*
Rußland	»	900 *t*
Dänemark	»	900 *t*.

Bemerkenswert in dieser Statistik ist, neben dem Stand der Bienenzucht, die für den Ertrag selbstverständlich von großem Einfluß ist und mit der Sorgfalt der Bewirtschaftung seitens der Bienenzüchter höhere Erträge liefert, auch der Einfluß der klimatischen Verhältnisse. Er tritt am stärksten im Vergleiche zwischen Rußland und Griechenland hervor, indem Griechenland mit nur 30.000 Bienenstöcken 1400 *t* hervorbringt, während Rußland mit 110.000 Stöcken nur 900 *t* liefert.

Soweit statistische Daten der Honigerzeugung der einzelnen Länder vorliegen, sind sie im folgenden zusammengestellt:

Österreich.

Im Gebiete des »Wiener Zentralvereines für Bienenzucht« wurden im Jahre 1900 32.693 Bienenvölker auf beweglichem Bau, 10.899 auf unbeweglichem Bau und 1452 auf gemischtem Bau, zusammen 45.314 Bienenstöcke gezählt.

Der Honigertrag betrug 211.158 *K*.

Der Eingangszoll für 100 *kg* ist für Honig und Kunsthonig auf 28 Kronen angesetzt.

Ungarn.

Im Jahre 1889 zählte man 342.997 Schwärme, im Jahre 1898 653.664 Schwärme.

Der Honigertrag war 1889 17.484 *q* im Werte von 1.049,040 *K*, 1898 37.431 *q* im Werte von 2,845.854 *K*.

Böhmen.

Die Volkszählung 1900 ergab in Mähren 91.104, in Böhmen 199.604 Bienenvölker.

Der Honigertrag weist aus Böhmen 12.960 *q* (6·50 *kg* pro Volk) auf.

Schweiz.

Im Jahre 1876 wurden 177.120 Bienenstöcke, im Jahre 1886 207.384 Bienenstöcke, im Jahre 1896 254.109 Bienenstöcke gezählt. Auf je 75 Bewohner kommt ein Bienenzüchter.

Der Eingangszoll für 100 *kg* Honig beträgt 40 Franken.

Frankreich.

Nach Aufzeichnungen vom Dezember 1902 besitzt Frankreich derzeit 1,675.929 Bienenvölker.

Der Honigertrag pro 1901 ergab 9,044.073 *kg*, eingeführt wurden 1901 369.076 *kg* Honig, ausgeführt 951.268 *kg*

Der Eingangszoll für 100 *kg* Honig beträgt 15 Franken.

Rumänien.

Im Jahre 1901 zählte man 268.436 Bienenvölker.

Der Honigertrag belief sich auf 285.867 *kg* im Werte von 305.526 Franken.

Deutsches Reich.

Deutschland ist nicht imstande, aus Eigenem seinen Honigbedarf zu decken und ist sowohl auf die Einfuhr aus anderen Ländern Europas, in erster Linie, soweit es sich um Speisehonige handelt, auf Ungarn und Italien, als auch auf außereuropäische Einfuhren angewiesen. Die letztgenannten, sowie die aus Rußland eingeführten kommen fast ausschließlich in der Honigkuchenfabrikation, Lebkuchenbäckerei zur Verwendung, feinere brasilianische Honige dienen dagegen vielfach zum

direkten Genuß. Im Jahre 1900 ist nach dem »Landwirtschaftlichen Wochenblatt für Schleswig-Holstein« zum ersten Male auch der Honigertrag in Deutschland festgestellt worden, wobei der den Bienen als Winterbedarf belassene Honig außer Ansatz blieb. Im ganzen Deutschen Reiche wurden 149.501 *q* Honig gewonnen; davon entfielen auf Hannover 19.932 *q*, auf Schleswig-Holstein 5.158 *q*. Bei dieser Feststellung wurde der Ertrag aus Stöcken mit beweglichem Bau gesondert nachgewiesen. Insgesamt stammten aus Stöcken mit festem Bau (Stabilbau) 6,864.500 *kg*, aus Stöcken mit beweglichem Bau (Mobilbau) 8,085.600 *kg*. Daraus ergibt sich, daß im Jahre 1900 ein Stock mit festem Bau im Durchschnitt 4·7 *kg*, ein Stock mit beweglichem Bau 7 *kg* lieferte und daß der Ertrag eines Stockes sich auf 5·7 *kg* stellte.

Ein Bild über den Import von ausländischem Honig geben die nachstehenden Daten: Vor dem Jahre 1885 betrug der Zoll auf Honig für 100 *kg* 3 Mark. Dabei stellte sich die Einfuhr in den freien Verkehr des deutschen Zollgebietes in den Jahren 1882—1884 auf durchschnittlich 29.029 *q*; im Jahre 1884 betrug sie 27.260 *q*. Als im Jahre 1885 die Erhöhung des Zolles auf 20 Mark bevorstand, vermehrte sich die Einfuhr fast um das Doppelte und betrug in diesem Jahre 54.080 *q*. Der weitaus größte Teil davon wurde in der ersten Hälfte des Jahres, d. h. vor Einführung des Zolles eingeführt.

Im folgenden Jahre fiel die Einfuhr sehr stark, und zwar auf 14.690 *q*; sie ging aber bald wieder in die Höhe und betrug im Durchschnitt 1887—1890 wieder 29.437 *q*, im Durchschnitt der nächsten vier Jahre sogar 37.309 *q*. Im Jahre 1895 wurde der Zoll abermals erhöht, und zwar auf 36 Mark, im Jahre 1897 auf 40 Mark, dem heutigen Stand. Die Einfuhr von Honig im Jahre 1895, in dessen Mitte die Zollerhöhung eintrat, bezifferte sich auf 35.507 *q*, davon waren $^5/_7$ vor dem 1. Juli eingeführt. Im folgenden Jahre 1896 ging die Einfuhr auf 18.613 *q* zurück, um im Jahre 1897 auf 23.547 *q*, im Jahre 1898 auf 29.175 *q* zu steigen.

In welcher Weise die überseeischen Länder an dem Import von Honig nach Deutschland (Hamburg) beteiligt waren, geht aus der folgenden Übersicht hervor:

Einfuhr in Kilogramm von	1897	1898	1899	1900	1901	1902
Kuba . . .	13.000	160.000	215.000	495.000	—	1,362.500
Mexiko . . .	104.000	250.000	—	—	—	644.000
Domingo . .	265.000	250.000	—	—	—	—
Chile u. Peru	1,480.000	1,900.000	1,450.000	1,920.000	2,170.000	1,358.800
Kalifornien .	135.000	125.000	30.000	—	—	95.000
Rosario . .	68.000					
Australien . .	8.500		50.000			
Jamaika . .	4.500	90.000				497.800
Portugal . .	43.000					
Domestik . .	24.500					

Einfuhr in Kilogramm von	1903	1904	1905	1906
Kuba . . .	1,453.000	1,733.500	1,840.500	1,758.000
Mexiko . . .	281.700	505.500	366.500	242.500
Domingo . .	—	—	—	—
Chile u. Peru	1,841.300	933.500	1,612.000	1,113.000
Kalifornien .	117.800	104.300	84.000	97.500
Rosario . .				
Australien . .				
Jamaika . .	494.900	392.550	393.750	388.500
Portugal . .				
Domestik . .				

Zu dieser Übersicht ist folgendes zu bemerken: Im Jahre 1897 hatte Deutschland eine Mißernte, infolgedessen war der Import vom Auslande sehr stark, trotzdem daß von Kuba nur ein kaum nennenswertes Quantum eintraf. Dafür erfolgten größere Abladungen von Kalifornien, Domingo, Rosario usw., die den Ausfall reichlich ausglichen. Auch im Jahre 1898 hatte Deutschland infolge der ungünstigen Witterung

eine vollständige Mißernte und waren die Bienenzüchter gezwungen, anstatt Honig einzuernten, die Bienen zu füttern, um sie vor dem Verhungern zu schützen. Ein ähnliches Jahr war das darauffolgende; die Ernte befriedigte wiederum nicht, nur in Ost- und Westpreußen waren die Erträge ausgiebigere, in Posen und in einem Teil von Mecklenburg war sie gut, in Sachsen mittelmäßig, alle anderen Provinzen klagten über knappe Erträge. Auch Nordamerika und Mexiko hatten Mißernten. Im Jahre 1901 führt der Handelsbericht über Honig besondere Klage über das Platzgreifen einer starken Konkurrenz durch Kunsthonig.

Das Jahr 1901 war infolge der außerordentlich günstigen Witterung ein vorzügliches Honigjahr, wie es nur sehr selten vorkommt. Die Zufuhren aus den überseeischen Ländern waren gleichfalls bedeutende, so daß die bis Ende 1901 angehäuften Vorräte die doppelte Höhe der im Jahre 1900 erreichten.

Im Jahre 1902 war die Honigernte in Deutschland wiederum eine ungünstigere, in den fremden Produktionsländern dagegen eine reiche. Der Sommer 1903 war naßkalt und der Honigproduktion in Deutschland wenig günstig. Nur vereinzelte Bezirke hatten bessere Erträge, so z. B. Ostpreußen, das drei Jahre hindurch ungünstige Resultate ergeben hatte, konnte Erträge von 25 *kg* pro Stock melden. Von fremden Ländern war Kalifornien besonders bevorzugt; dort fiel der Ertrag so reichlich aus, wie er seit zehn Jahren nicht beobachtet worden war.

Während im Sommer 1903 die naßkalte Witterung den Honigertrag ungünstig beeinflußte, führte die trockene Witterung im Sommer 1904 einen nicht unbedeutenden Ausfall an Honigertrag herbei. Die gleichen Erscheinungen wurden in Kuba und Chile beobachtet.

Im Jahre 1905 war der Honigertrag in Deutschland befriedigend, auch von den überseeischen Produktionsländern kamen infolge guter Ernte starke Zufuhren nach Deutschland.

Übersicht der Ein- und Ausfuhr von Honig und Kunsthonig nach und von Deutschland in Tausenden Mark.

	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	Bemerkungen
Einfuhr	994	921	1375	1385	1259	1105	632	1378	Die Ein- und Ausfuhr im Jahre 1906 umfaßt nur die Zeit März bis Dezember.
Ausfuhr	200	143	169	433	99	143	139	232	

Die überseeischen, namentlich amerikanischen Honige werden im allgemeinen hinsichtlich ihrer Qualität als weniger gute, ja sogar als minderwertige Waren beurteilt. Dieses Urteil ist nicht vollständig zutreffend; auch von den überseeischen Honigen kommen Schleuderhonige guter und bester Qualität zu uns, allerdings kommen auch Sorten herüber, die sehr viel zu wünschen übrig lassen, da sie häufig während der Seereise in Gärung übergehen.

Über den Stand der Bienenzucht und Honigerzeugung in den Vereinigten Staaten von Nordamerika geben die Erhebungen aus dem Jahre 1900 folgendes Bild.

Insgesamt wurden 707.261 bienenzüchtende Farmen ermittelt, so daß etwa jede achte Farm Bienenzucht betreibt.

Diese hatten einen Bestand von 4,109.626 Schwärmen im Werte von 10,186.513 Dollar aufzuweisen, so daß im Durchschnitt auf jeden Züchter sechs Schwärme entfallen. Die Gesamtproduktion der Bienenzucht betrug für 1900 61,196.160 engl. Pfund Honig und erreichte einen Wert von 6,664.904 Dollars oder i. Durchschnitte pro Farm 9·42 Dollars.

Zum gesamten Produktionswert trug bei:

der mittlere Norden	35%
das nördliche atlantische Gebiet	12%
der südliche Bezirk am Atlantischen Ozean	15%
der mittlere Süden	23%
der Westen der Union	14%
Hawai	1%

Die hauptsächlichsten Erzeugungsgebiete für den Honig sind die Staaten Texas mit 4,780.204 englischen Pfund, Kalifornien 3,667.738 englischen Pfund und New York 3,422.497 englischen Pfund.

Die chilenische Bienenwirtschaft, deren Erzeugnisse unter den nach Deutschland eingeführten den ersten Platz einnehmen, wird im ganzen Lande betrieben, in Nord- und Mittelchile meist von Inquilinos, in Südchile von den deutschen Ansiedlern. Man hat hier, wie meistenteils noch in Chile, Stöcke von alter Bauart.

Der Honig wird entweder am Feuer ausgelassen oder an der Sonne gewonnen, und zwar in Kästen mit durchlöchertem Boden, die mit Zinkblech ausgeschlagen und mit Glas bedeckt sind und meist schräg aufgestellt werden, so daß die Sonnenstrahlen senkrecht auffallen müssen. Der so gewonnene Honig ist weißer und fester als der am Herd ausgelassene. Da der Chilene keinen Honig genießt, außer auf ärztliche Anordnung, so sind die Imker völlig auf die Ausfuhr nach Deutschland, Frankreich und England angewiesen.

XIII.

Die Verfälschungen des Honigs und der Honigschutz.

Verfälschungen.

Ein sehr gewiegter deutscher Nahrungsmittelchemiker hat die Verfälschungen des Honigs mit dem Satze charakterisiert: »Man müsse eigentlich den Bienen den Rat geben sich nur mehr auf die Wachsfabrikation zu verlegen«. Tatsächlich sind die Verfälschungen des Honigs in ihrer Ausdehnung derartige, daß der reelle Honigproduzent Lust und

Liebe zu seiner Arbeit verlieren muß, da ihm der wohlverdiente Ertrag derselben durch eine unlautere Konkurrenz, die sich überdies noch ein volkswirtschaftliches Mäntelchen umzuhängen verstand, zunichte gemacht wird.

Die Verfälschungen des Honigs kann man in zwei Gruppen teilen, und zwar in solche, die im kleinen erfolgen, ab und zu beobachtet wurden und chemisch leicht nachzuweisen sind, ferner in die weit wichtigere Gruppe derer, die durch die Menge des Erzeugnisses und die Wahl des Mittels schon ein wenig an den Großbetrieb erinnern; sie sind auf chemischem Wege nicht immer nachweisbar.

Eine häufiger beobachtete, in die erste Gruppe fallende Verfälschung ist die Wässerung des Honigs, der Zusatz von Stärkemehl zu Honig, der Zusatz von Melasse und endlich der Zusatz von Stärkesirup und Stärkezucker oder die Abkochung von Runkelrüben. Letztgenannte Verfälschungsart soll angeblich unter den deutschen Bauern auch heute noch weit verbreitet sein und darin bestehen, daß man aus Daucus Carota eine Abkochung herstellt und die gelbe Flüssigkeit, die durch Eindampfen erhalten wird, allein oder mit der zu einem Brei verriebenen Wurzel dem Honig beimengt. Der Geruch und Geschmack einer solchen Mischung, der Überschuß an Wasser, die Rückstände, die mikroskopisch einwandfrei als solche pflanzlichen Ursprungs festzustellen sein werden, lassen eine solche Verfälschung mit Leichtigkeit nachweisen.

In diese erste Gruppe gehören ferner die gelegentlich beobachteten Verfälschungen mit Tragant, Leim, Glyzerin und das Auffärben von Honig mit künstlichen Farbstoffen, zumeist Teerfarbstoffen oder Zuckercouleur.

Der Zusatz all dieser Verfälschungsmittel ist vom Chemiker relativ leicht und sicher nachzuweisen und wird nur von »Anfängern« überhaupt angewendet werden. Er ist überdies nur dann pekuniär lohnend, wenn das Verfälschungsmittel, namentlich der Stärkesirup, in erheblicheren Mengen, etwa zu $1/3$—$1/4$, zugesetzt wird. In diesen

Mengen kann er jedoch einer sachkundig und stetig arbeitenden Lebensmittelpolizei nicht leicht entgehen.

Zur zweiten, wichtigeren Gruppe der Verfälschungen gehört die Verfälschung mittels Invertzuckers und die mittels Zuckerfütterung der Bienen. Der Nachweis dieser beiden Fälschungsarten ist durch die chemische Analyse nicht immer mit Sicherheit zu führen. Um daher diese unlauteren Manipulationen bekämpfen zu können, müssen, zumal sie in ihren Folgen sehr depravierende sind, andere Mittel, als sie bisher zu Gebote standen, angewendet werden.

Auf diese Mittel wird im Abschnitt »Honigschutz« des Näheren eingegangen werden.

Die Verwendung des Invertzuckers zur Nachahmung und Verfälschung des Honigs tauchte zu einer Zeit auf, in welcher die »schwer leidende« Rübenzuckerindustrie sich nach Mitteln zur Hebung des Absatzes ihrer Produkte umsehen mußte. Sie fand diese Mittel unter anderem in einer ausgedehnteren Erzeugung von Obstmarmeladen und Fruchtgelees, sie suchte aber auch auf dem Honigmarkt ein Feld dieses Absatzes.

Die ersten Honigfabrikate, welche bestimmt waren, »den Zuckerverbrauch im Inlande zu heben«, brachte das »Norddeutsche Honig- und Wachswerk zu Visselhövede« unter der täuschenden, irreführenden, später gesetzlich als unzulässig erklärten Bezeichnung »Tafelhonig« auf den Markt.

Diesen Erzeugnissen war von Dr. H. Claassen (Zentralblatt für die Zuckerindustrie der Welt. 1898) das folgende Reklameschreiben mit auf den unheilvollen Weg gegeben worden: »Diese Honigfabrikate — Tafelhonige genannt — sind Gemische aus Naturhonig und Invertzucker, welcher aus Raffinaden hergestellt wird. Die meisten Naturhonige besitzen einen so starken und wenig angenehmen Geschmack, daß sie für die meisten Leute widerlich sind (!), jedenfalls aber nach längerem Gebrauche allen Konsumenten widerstehen. Ferner enthalten sie stets große Mengen von Verunreinigungen, wie: Pollenstaub, Bienenbrut, Reste toter Bienen usw., so, daß ihre Haltbarkeit sehr darunter leidet

und der Versand nur während der kalten Jahreszeit möglich ist.

Jeder, der Honig längere Zeit aufbewahrt hat, wird daher gefunden haben, daß der Honig mit Eintritt der warmen Jahreszeit in Gärung übergeht, wodurch der Geschmack und die Bekömmlichkeit natürlich immer leidet.

Das Visselhöveder Werk bringt nun zunächst diese Verunreinigungen aus dem Honig heraus, ohne daß eine das natürliche Aroma beeinträchtigende Hitze angewendet wird. Dadurch wird das Widerliche im Geschmack fast ganz beseitigt. Alsdann wird die Mischung mit den Invertzuckerlösungen hergestellt, und zwar werden solche Mengen der letzteren angewendet, daß das Aroma angenehm gemildert wird und die Tafelhonige selbst bei dauerndem Genuß wohlschmeckend bleiben.

Die Haltbarkeit der Tafelhonige ist fast unbegrenzt. Infolgedessen entstehen weder dem Werke noch dem Konsumenten Verluste durch Verderben des Honigs.

Der Hauptvorzug der Tafelhonige ist schließlich ihr niedriger Preis, der nicht nur in der Mischung mit dem verhältnismäßig billigen Invertzucker, sondern auch eben in der großen Haltbarkeit seinen Grund hat. Im Kleinhandel sind diese Tafelhonige bereits mit 40 Pfennig das Pfund käuflich, sie bilden also ein angenehm schmeckendes, nahrhaftes Nahrungsmittel, besonders auch für breitere Volksschichten.

Hervorgehoben muß nochmals werden, daß das Visselhöveder Werk (wie auch einige andere) nur reine Raffinaden zur Herstellung ihrer Tafelhonige verwendet. Diese Fabrikate sind daher nicht mit den durchaus minderwertigen Produkten zu verwechseln, welche aus Naturhonig und Stärkesirup hergestellt werden und für die Gesundheit bei dauerndem Genuß sicherlich wenig zuträglich sind. Für die deutsche Zuckerindustrie ist diese Herstellung von Tafelhonig nicht ohne Bedeutung. Das Visselhöveder Werk braucht allein pro Monat 2500—3000 *q* Raffinaden. Hier ist also wieder ein kleines, aber wirksames Mittel gefunden, um den Zucker=

verbrauch im Inlande zu heben. Dabei ist nicht zu befürchten, daß der Verbrauch an Naturhonig verringert wird. Wenn durch die Tafelhonige auch die Menge des verkäuflichen Honigs erheblich an Gewicht vergrößert wird, so wird anderseits der Honiggenuß sich infolge des billigeren Preises, des guten Geschmackes und der großen Haltbarkeit in erheblich größerem Maße vermehren, so daß auch die Bienenzüchter der Fabrikation dieser Tafelhonige nur freundlich gegenüberstehen können.«

Mit Invertzucker gestreckte Honige, sowie purer Invertzucker wurden, nachdem H. Claassen und fast gleichzeitig mit ihm P. Degener ihnen die Wege als Mittel zur Honigfälschung in falsch verstandener nationalökonomischer Auffassung geebnet hatten, unter hochtönenden Namen auf den Markt geworfen. Solche Bezeichnungen sind: »Feinster Raffinaden-Tafelhonig«, »Speisehonig«, »Feinster Fruchthonig«, »Zuckerhonig«, »Heidzuckerhonig«, »Kaffeekannenhonig«, »Traubenzuckerhonig«, »Feinster präparierter Tafelhonig«, »Germaniahonig«, »Prinzeßhonig«, »Mischhonig«, »Verschnitthonig«, »Heidehonig« u. A. m.

Auch fanden sich bald »industriell« veranlagte Köpfe, die durch Inserate erfolgreich versuchten, kleinere Leute zur Erzeugung solcher Honigfälschungen mittels Invertzucker zu verleiten; so kam es, daß sich in Deutschland neben 60 Kunsthonigfabriken 200 kleinere Kochereien auftaten.

Ich lasse zum Beweise folgendes Schreiben folgen, in welchem die Erzeugung von »Prinzeßhonig« einem Interessenten angeboten und genau kalkuliert wurde. Dabei wurde in dem Briefwechsel nicht erwähnt, daß es sich eigentlich um eine Honigfälschung handle, die für den ahnungslosen Fragesteller üble Folgen nach sich ziehen mußte. »Mein ‚Prinzeßhonig‘ entspricht dem echten Bienenhonig vollkommen; die Fabrikation geschieht in einfachster Weise auf dem Feuer- oder Kochherd in einem sauberen Kochtopf oder Kessel. Die Selbstkosten betragen für die feinste Qualität 20 Mark pro einen Zentner. Es ist jedoch

leicht möglich, eine zweite Qualität zu einem wesentlich billigeren Preise herzustellen.

Der Verkaufspreis beträgt für die feinste Qualität beim Verkaufe an das Privatpublikum 60 Pfennig pro Pfund, beim Verkaufe an Gasthäuser, Hotels usw. 50 bis 55 Pfennig pro Pfund, an Kolonialwarengeschäfte, Mehlhandlungen, Obst- und Produktengeschäfte usw. 49 Pfennig pro Pfund, an Beamten-Einkaufsvereinigungen, Konsumvereine, Wild- und Geflügelgeschäfte 45 Pfennig pro Pfund, an Konfitürengeschäfte, Kakaohäuser usw. 40 bis 42 Pfennig das Pfund pro Kassa en gros. Die erforderliche Einrichtung, Kochtopf, Kessel usw., erfordert Kosten in mäßiger Höhe, desgleichen die Anschaffung der Honiggläser. Die Kosten des Rezeptes betragen 100 Mark, die übrigen Kosten etwa 300 Mark, so, daß mit einem Kapitalaufwand von 400 Mark die Fabrikation des ‚Prinzeßhonigs' betrieben werden kann.

Rentabilitätsberechnung.

Bei einem täglichen Umsatze von 50 *kg* im Engrosverkauf an die genannten Konsumenten und Abnehmer ergibt sich folgende Berechnung:

50 *kg* = 100 Pfund à 40 Pfennig Verkauf = 40 Mark pro Tag oder pro Monat zu 25 Tagen	1000	Mark
Selbstkosten pro Tag (100 Pfund) = 20 Mark oder pro Monat zu 25 Tagen . . .	500	»
Überschuß . .	500	Mark
Ab 25% für Unkosten	125	»
Überschuß pro Monat . .	375	Mark

Pro Jahr also über 4000 Mark; im Minimum sicher 3000 Mark.

Der »Prinzeßhonig« besteht, dem echten Bienenhonig völlig entsprechend, aus 70% Lävulose und Dextrose

(Fruchtzucker und Traubenzucker), sowie Ameisensäure usw., er ist auf richtige Konzentration gebracht. Es ist möglich:

I. eine flüssige Qualität klar, nicht kandierend,
II. » allmählich kandierende Qualität,
III. » kandierte Qualität

herzustellen.

Sie sind alle nach links polarisierend!!«

In welcher Weise die Erzeugung solcher mit Invertzucker hergestellter Honigsurrogate florierte, geht aus den folgenden Notizen, sowie veröffentlichten Prozeßakten hervor.

Das in der Lüneburger Heide, dem Mittelpunkte der deutschen Bienenzucht, gelegene Honig- und Wachswerk zu Visselhövede hatte innerhalb zweier Jahre einen Absatz von 620.000 Pfund.

In einem Prozesse gegen den Kaufmann W. J. in K. wurde festgestellt, daß etwa 40.000 Pfund eines Sudes als reiner Honig verkauft wurden, der in folgender Weise hergestellt wurde: Zucker, Wasser, Salzsäure oder Weinsäure wurden gekocht, die überschüssige Säure durch Soda abgestumpft, Honigaroma und 10 bis 20% reiner Bienenhonig zugesetzt.

In der Prozeßsache gegen den Eisenbahnassistenten S. und den Chemiker R. in A. wurde festgestellt, daß im Jahre 1905 allein durch die Bahn 25.000 Pfund zum Versand kamen, außerdem betrug der Postversand im gleichen Jahre 1000 Eimer à 10 Pfund. Die Herstellung des Kunsthonigs fand wie folgt statt: Gewöhnlicher Rohrzucker wurde durch Kochen in Trauben- und Fruchtzucker umgewandelt, dann in einer Mischmaschine mit etwa 20% natürlichem Honig versetzt. Schließlich wurde noch Wasser und etwas Zitronensäure zugesetzt.

Was bei den Verfälschungen des Honigs mittels Invertzucker und auch mittels der Zuckerfütterung anfangs nicht vollständig nachgemacht werden konnte, war das Honigaroma. Um dem natürlichen Honigaroma möglichst nahe zu kommen, wurde daher zu den Mischungen ein stark

aromatischer Honig, zumeist Heidehonig in 10- bis 30%iger Menge zugesetzt.

Seit einer Reihe von Jahren kommt aber auch künstliches Honigaroma auf den Markt. Allem Anscheine nach wird dieses durch Extraktion der Wabentrester mittels flüchtiger Lösungsmittel hergestellt. Tatsache ist, daß Kunsthonigfabriken, sowie die Fabrikanten ätherischer Öle Käufer dieser Wachstrester sind.

Die Aromatisierung von Honig mit Hilfe von Mischungen ätherischer Öle vorzunehmen, wie z. B. Thymian-, Rosmarin-, Melissen-, Rosenöl, hat aber schon Dönhoff vorgeschlagen und er machte den Versuch, Honig, der sein Aroma verloren oder nie ein Aroma besessen hatte, mit diesen Mischungen zu parfümieren.

Will man — sagt er — das sogenannte Vanillearoma erzielen, so legt man ein Stück einer Vanilleschote eine Zeitlang in den Honig. Ebenso kann man auf diese Weise Honig, welcher einen unangenehmen Geruch und Geschmack besitzt, z. B. gewisse Heidehonige, verbessern.

Ein anderer Vorschlag der künstlichen Aromatisierung von Honiggemischen und schlecht oder wenig riechenden Honigen geht dahin, die Honige durch ein Sieb fließen zu lassen, in welches man die schwach getrockneten Kräuter einlegt, deren Geruch und Geschmack gewünscht wird.

Die künstliche Aromatisierung des Honigs bedeutet, wie wohl nicht besonders erwähnt zu werden braucht, ebenfalls eine Verfälschung.

Die Methode der Honigverfälschung »durch die Biene« mittels einer außerhalb der bienenwirtschaftlichen Notwendigkeit liegenden Zuckerfütterung ist relativ neueren Datums. Da diese Frage nur im Zusammenhange mit den im bienenwirtschaftlichen Betriebe als sachgemäß und imkergerecht erkannten Fütterungsmethoden verständlich wird, ist sie im folgenden ausführlicher, unter Berücksichtigung der grundlegenden Erfahrungen anerkannter Imker behandelt; hierbei lasse ich sowohl die Vertreter der alten wie der neuen Schule, Alt- und Jungimker, zu Worte kommen.

Den Bienen gilt als natürliches Futter für sich und ihre Brut der Honig, der Blütenstaub und das Wasser. Das beste und vollkommenste Futter ist reiner Blütenhonig und Blütenstaub, alles andere sind Ersatzmittel. Von dem Augenblicke an, in welchem die Biene ein Haustier des Menschen wurde, von dem er einen möglichst hohen Ertrag zu erzielen erhoffte, änderte er willkürlich ihre Lebenverhältnisse und beeinflußte ihre Nahrung. Von diesem Zeitpunkte an hatte er aber auch eine Verpflichtung dem Tiere gegenüber übernommen, die Sorge für das Tier während eines Nahrungsmangels.

Das Füttern der Biene hat demnach in erster Linie den Zweck, sie zu gewissen Zeiten vor einem Mangel an Nahrungsstoffen zu bewahren. Zu diesen Stoffen sind, wie bei jedem höheren Lebewesen, nicht nur Stickstoff enthaltende Substanzen — hier der Pollen —, sondern auch Kohlehydrate — hier der Honig — und endlich das Wasser zu rechnen.

Die Versorgung mit Flüssigkeit wird das »Tränken« der Bienen genannt, sie ist die einfachste Arbeit für den Bienenwirt und für uns hier ohne Interesse.

So lange es in der Natur an stickstoffhaltigen Pollen, an Blütenstaub, mangelt, wird als stickstoffgebende Futtersubstanz das Mehl von Roggen, Weizen, Gerste, Hafer, Mais, Erbse angewandt und wird eine solche Fütterung als »Mehlfütterung« bezeichnet.

Diese Mehlfütterung hat nun wiederum ihre Surrogate; so werden als Pollenersatzmittel verschiedene Geheimmittel empfohlen, oder Rezepte zur Selbstherstellung angegeben. Die »Mehlfütterung« gewinnt für den Nahrungsmittelchemiker erst dann ein Interesse, wenn sie zu einer verschleierten Zuckerfütterung wird, wie beispielsweise in folgender Anweisung für ein Pollenersatzmittel: Man schlage zehn Eier in einen Reibtopf, gebe drei Löffel feines Mehl hinzu, sowie ein Pfund flüssigen Honig, zerreibe dann das Ganze mit Zugabe eines Löffels voll Wasser und mache dann mit recht

viel Staubzucker(!) einen festen Teig, den man in einer Blechbüchse gut aufbewahren kann.

Dem Mangel an Nahrungsstoffen sucht man durch die sogenannte »Notfütterung« entgegenzutreten; außer dieser kennt der Imker noch eine »Treibfütterung«, »spekulative Fütterung« oder »Reizfütterung«. Diese Tätigkeit bedeutet ebenfalls eine Nahrungszufuhr auf künstlichem Wege, doch ist ihr Zweck nicht der, das Leben der vorhandenen Tiere zu erhalten, sondern diese Nahrungszufuhr bezweckt eine stärkere Vermehrung und Entwicklung des Volkes, damit zur Zeit der höchsten Pflanzenblüte, zur Volltracht, eine genügende Anzahl gutgenährter Arbeitskräfte vorhanden sei. Dies wird in der Weise erzielt, daß man die Königin zu einer verstärkten Tätigkeit des Eierlegens veranlaßt.

Notfütterung und Spekulationsfütterung werden sowohl im Frühjahre wie im Herbste vorgenommen; man kennt sonach eine Frühjahrsnotfütterung, sie tritt dann ein, wenn die Völker ihren Wintervorrat nahezu aufgezehrt haben und in der Natur noch kein neuer vorhanden ist. Sie sollte in einem imkergerechten Betriebe überhaupt nicht vorkommen, denn sie ist eine Folge ungenügender Herbstnotfütterung. Letztere umfaßt den Vorrat, welchen man den Völkern zum Überwintern reicht. Ist dieser ausreichend, dann wird es zu einer Frühjahrsnotfütterung überhaupt nicht kommen. Die Menge an Nahrungsmaterial zur Überwinterung wird pro Volk auf 20 bis 25 Pfund angegeben.

Die spekulativen Fütterungen, welche bezwecken, die zum Nektareinsammeln vorhandenen Völker noch vor der Haupttracht (Frühjahr) oder für die Überwinterung stärker zu machen (Herbst), kommen für Fälschungszwecke nicht oder kaum in Betracht, da die gereichten Futtermengen relativ geringe sind.

Das Nährmaterial, welches den Bienen geboten wird, sollte streng genommen nur reiner Blütenhonig sein, doch wird an dessen Stelle Kandiszucker, Kristallzucker, brauner Malzzucker, flüssiger Lomponzucker, Rohrzucker, Meliszucker, flüssige Raffinade empfohlen und mittels eigener Apparate verschiedenster Kon-

struktion verabreicht. Das Prinzip, auf welchem diese Apparate beruhen, ist ein sehr einfaches; es fließt tropfenweise immer nur so viel von der Zuckerlösung aus diesen Trankgefäßen aus, als von den Bienen abgesaugt wird.

Über die Zuckerfütterung herrscht in den Kreisen der Imker keine völlige Übereinstimmung; während die einen sie verwerfen, preisen sie die anderen und während die einen sie nur bei der Notfütterung verwendet wissen wollen, sie aber bei der spekulativen Fütterung ganz ausschließen, empfehlen sie andere für beide Zwecke.

Als Nachteile der Zuckerfütterung werden angegeben, daß sie wesentlich zur Verbreitung der Faulbrut beitrage, daß die Bienen bei der Zuckerfütterung degenerieren und eine geringere Widerstandsfähigkeit gegenüber dieser Erkrankung, sowie anderer Erkrankungen, z. B. der Maikrankheit, aufweisen. Die Zuckerfütterung sei aber nicht nur vom Standpunkte der Moral verwerflich, denn sie bezwecke doch nur Steigerung des Ertrages an Honig auf Kosten der Qualität und unter völliger Hintansetzung von Treu und Glauben, sie sei der Hauptgrund, daß das Vertrauen des Publikums an die Reellität des Imkers verschwunden sei; sie sei auch unrationell, da Zuckerfütterung in ihrem Effekt teurer sei als Honigfütterung.

Die Zuckerfütterung sei selbst da, wo die Völker nicht genügend Vorrat haben, unnötig, denn man könne gefahrlos mit dem Honig anderer Völker füttern. Man nehme dem Stocke nur nicht allen Honig, dann brauche man überhaupt nicht zu füttern; der verfütterte Honig gehe keineswegs verloren, er erhalte und stärke die Völker und mache sie arbeitstüchtiger.

Demgegenüber wissen die Anhänger der Zuckerfütterung als Vorteile dieser Methode anzuführen, daß sich vor allem nicht jede Honigsorte zur Fütterung eignet, demnach ein Ersatz notwendig sei; als gute Futterhonige werden die Frühtrachthonige, Klee- und Lindenhonige, eventuell auch die Buchweizenhonige angesehen; dagegen sind Heidehonig, Rapshonig, Zwiebelhonige und Tannenhonige ungeeignet

und sollten überhaupt nicht als Winterfutter Verwendung finden oder aber nur nach Vermischen mit Zuckerlösung. Eine solche Verdünnung der Nahrung sei notwendig, da im Ruhestadium die Biene den starken Honig nicht bedürfe und ihn auch nicht verdauen könne, demnach ein weniger kräftiges Winterfutter erhalten müsse, als es reiner Honig vorstelle.

Als Vorteile der Zuckerfütterung werden angeführt, daß keine »Durstnot«, d. h. kein Mangel an Wasser eintreten könne, da die Zuckerlösung jederzeit genügende Mengen an Wasser enthalte und auch weniger leicht als Honig hart werde. Die Überwinterung auf Zucker sei ferner eine ruhigere, da bei genügend feuchtem Futter die Bienen es gar nicht oder seltener nötig hätten, den wärmenden Winterknäuel zu verlassen, um von entfernteren Stellen des Baues Wasser zum Auflösen des im Haupte befindlichen, meist älteren Honigs herbeizuschaffen.

Demnach sei eine sachgemäß bereitete Zuckerlösung, das heißt eine solche, die im Verhältnis 3:2 bereitet sei (zu je 3 Pfund strontian- und ultramarinfreien Zucker stets 2 Pfund gleich 1 *l* Wasser), nicht nur ein vorbeugendes Mittel gegen vorzeitige Aufregung im Stocke, sondern auch ein solches gegen eine Verhärtung der Futtermasse, Erkältung des Bienenvolkes und, wie schon bemerkt, gegen den Wassermangel. Die billigen Herstellungskosten gegenüber dem Preise des Honigs machen sie daher zur Auffütterung geeignet.

Allerdings dürfe nicht zu spät und nicht zu reichlich Zucker gefüttert werden; es dürfe nur so viel Zucker eingefüttert werden, als die Bienen zu ihrer eigenen Nahrung während der brutlosen Zeit bedürfen; beginne aber die Brutperiode, so müsse ihnen Honig zur Verfügung stehen.

Wenn wir in der bienenwirtschaftlichen Literatur eine Beantwortung der Frage suchen, ob die Zuckerfütterung notwendig sei oder nicht, so stoßen wir auf sehr erhebliche Meinungsverschiedenheiten. Götz gibt in seinem »Kurzgefaßter Unterricht in der praktischen Bienenzucht« 1814, an, daß die beste Fütterung, die mit reinem Honig sei und er empfiehlt jedem Bienenzüchter, einen Teil seines Honigertrages als

»Futterhonig« aufzubewahren. In § 41 seines Unterrichtes werden die »Künstlichen Fütterungen« wie folgt behandelt: »Man spricht auch von künstlichen Fütterungen, z. B. Malzsirup, Saft von gekochten Birnen u. dgl., allein ich übergehe dieses mit Stillschweigen, in der Überzeugung, daß damit nichts als Schaden gestiftet werde. Das einzige künstliche Fütterungsmittel, welches ich mit gutem Gewissen empfehlen kann, ist der Zucker. Es braucht weder Kandis noch Melis zu sein, sondern der Farinzucker (Mehlzucker, Thomaszucker) tut die gleichen Dienste. Allein auch diese Fütterung kommt in den gegenwärtigen Zeiten (1814) ziemlich teuer; doch ist sie wohlfeiler, als wenn man lauter Honig füttern wollte. Mit der Zuckerfütterung verfährt man also: Ein Pfund Farinzucker wird in eine Maß Wasser geschüttet und sechs Lot Honig hinzugegeben. Das Ganze wird ins Kochen gebracht und der Unrat fleißig abgeschäumt. Diese Fütterung taugt nur im Frühjahr, wo die Bienen schon fliegen; im Herbst muß man reinen Honig füttern.«

Otto Rothe äußert sich in seiner Schrift: Die Korbbienenzucht, Glogau, 1853, dahin, daß die Scheibenhonigfütterung für den Winter die vorteilhafteste und naturgemäßeste wäre, da jedoch öfters nicht nur der Scheibenhonig, sondern der Honig überhaupt zur Fütterung mangelt, so sieht sich der Bienenzüchter zuweilen genötigt, zu anderen, den Honig ersetzenden Mitteln seine Zuflucht zu nehmen.

Das beste Ersatzmittel für den Honig ist der Zucker, sowohl im festen wie im flüssigen Zustande, und namentlich ist der Kandis sehr zu empfehlen. Auch Farin- oder Raffinadezucker sind zu gebrauchen, nur muß etwas mehr gereicht werden, weil sie weniger Zuckerstoff zu enthalten scheinen. Diese Fütterung ist sehr gesund, sie erzeugt weder Ruhr noch andere krankhafte Zustände.

Baron v. Berlepsch sagt in Kapitel 31 seines Buches: Die Biene und die Bienenzucht über die »Notfütterung«, daß sie in Ermanglung von Honig, welcher das naturgemäßeste Futter ist, mit unaufgelöstem Kandiszucker erfolgen

könne, welches unschätzbare Futter zuerst von Weigl 1845 empfohlen wurde.

Sorgt man dafür, daß der Kandis stets feucht bleibe, so wird von dem Zucker fast gar nichts als »Schrot« herabgeworfen. Geschieht es aber doch, so sammle man das Schrot, löse es in Wasser auf und verfüttere es flüssig.

Berlepsch bezeichnet die Fütterung mit flüssigem Honig auch als zu teuer, sie verhalte sich gegen unaufgelösten Kandiszucker wie $2^3/_5$ zu 1.

Zur »Spekulationsfütterung«, die einen starken Brutansatz befördern soll, sind, nach dem gleichen Forscher, dreierlei Nährstoffe nötig: Honig, Pollen und Wasser; hat man keinen inländischen Honig, so wird derselbe auch hier durch den Kandis vollkommen ersetzt. Diesen übergieße man mit Wasser und löse denselben auf einer heißen Platte oder auch auf dem Feuer auf. Hier reicht jedoch auf 3 Pfund Zucker 1 Pfund Wasser nicht aus, weil sich viel Wasser verkocht, man müsse auf 3 Pfund Zucker auch 3 Pfund Wasser nehmen.

Dönhoff, den Berlepsch in der ökonomischen Nützlichkeit der spekulativen Fütterung zitiert, sagt: »Der Traubenzucker verdient den Vorzug vor dem Kandiszucker, da er weit weniger kostet und derselbe Zucker ist, der einen Hauptbestandteil des Honigs ausmacht, deshalb auch Honigzucker genannt wird. Er eignet sich sowohl zur Fütterung in kochendem Wasser aufgelöst, als auch unvermischt, wie er aus der Fabrik kommt, wo er mit Wasser angefeuchtet ist. Die Bienen zehren diesen Zucker bei letzterer Fütterungsweise langsam auf, ohne daß, wie beim Kandiszucker, viel verloren geht.«

Über das Füttern der Bienen im Frühjahr sagt Dzierzon in seiner »Rationellen Bienenzucht«, 1861: »Ist viel Brut zu ernähren, so füttere man reichlich, sonst reiche man Futter lieber öfter und in kleineren Portionen oder man reiche es in der Art, daß die Bienen es nur in kleinen Portionen in ihr Brutlager schaffen können und so fortwährend oder doch länger wach erhalten werden, d. h. man

reiche es in einem schwer löslichen Zustande, gebe also verdichteten oder verzuckerten Honig, sei es in einer Tafel oder in einem aus der Tonne geschnittenen Stück oder Zucker«.

Einige Zeilen weiter: »Wenn fremde Stände nicht in der Nähe sind, so kann man später, bei wärmerer Zeit, die Bienen mit Honig, Zuckerwasser, eingekochter Bierwürze und anderen süßen Flüssigkeiten gemeinschaftlich in offenen Gefäßen füttern. In dem Kapitel, welches die »Behandlungsart der kranken Stöcke« erläutert, warnt Dzierzon vor dem Ankaufe fremden Honigs, besonders zur Frühjahrsfütterung. »Statt amerikanischen, überhaupt Tonnenhonig zu kaufen, verwende man lieber Zucker oder Malzsirup zum Bienenfutter. Der Kandis ist jedenfalls das beste, der Traubenzucker das wohlfeilste Ersatzmittel des Honigs in schlechten Jahren.

Ein entschiedener Gegner der Zuckerfütterung, Pfarrer Schönfeld, dem die bienenwirtschaftliche Literatur den klarsten Einblick in die Ernährungslehre der Biene verdankt, sagt: »Es wird niemand bestreiten können, daß, wenn fortgesetzt von Generation zu Generation ausschließlich Rohrzucker in großen Portionen gefüttert wird, durch die naturgemäße Anstrengung, welche die Invertierung so großer Massen erfordert, alle Verdauungsorgane der Biene überlastet oder durch den Genuß nicht genügend invertierten Zuckers immer mehr und mehr geschwächt werden müssen, so daß sie endlich nicht mehr kräftig und fähig sind, anderen schädlichen Einflüssen erfolgreich Widerstand leisten zu können.

In seinem Buche: Der Bien und seine Zucht, Freiburg, 1902, tritt F. Gerstung entschieden gegen die Zuckerfütterung auf, welche er nur in gewissen Fällen, als Notbehelf, anerkennt. »Wo es sich um Neubildung junger Bienen handelt, da sollte man alle Surrogate möglichst zu vermeiden suchen, da dieselben doch nie auch nur annähernd die natürliche Nahrung des Biens ersetzen können. Darum verwerfen wir«, sagt Gerstung, »unter allen Umständen die Zuckerfütterung im Frühjahr und vermeiden möglichst die Fütterung von Pollenersatzstoffen.« In dem Abschnitt, welcher

die Ein- und Durchwinterung behandelt, sagt der gleiche Forscher: »Selbstverständlich muß der Bien genügende Nahrung an rechter, d. h. für ihn stets erreichbarer Stelle haben. Im Vorwinter darf er auf Zucker, im Nachwinter muß er auf Honig angewiesen sein.«

In dem Abschnitte, welcher die »Nährstoffe des Biens« bespricht, wird darauf hingewiesen, daß »durch die tiefgehende organische Verarbeitung des Honigs von seiten der Bienen, durch welche ihnen große Mengen organischer Säfte und Kräfte eingeflößt werden, der Honig zu einem so vorzüglichen Nährstoffe umgewandelt wird, daß er durch kein noch so gutes Surrogat, vor allem nicht durch Rübenzucker ersetzt werden kann. Während nämlich beim Nektar der Bien immer wieder Ersatz für die Stoffe findet, welche er aus seinem Blute an den Honig abgibt, fehlt dieser Ersatz im Zucker völlig, um so mehr aber muß der Bien bei der chemisch-organischen Verbindung des Zuckers organische Stoffe (gemeint sind hier die invertierenden Fermente) in den Zucker hineinarbeiten, um ihn zu einem dem Honig ähnlichen Nährstoffe zu gestalten. Das bedeutet aber für den organischen Kraftbestand des Biens unbedingt einen doppelten Verlust. Wenn nun auch die Praxis lehrt, daß z. B. Bienen, auf Zucker allein angewiesen, doch ohne sichtbaren Schaden überwintern, so lehrt jede besonnene Überlegung, daß der Zucker unter keinen Umständen den Honig ersetzen kann, wenn die Ernährung der eiererzeugenden Königin oder der heranwachsenden Brut in Frage kommt. Beobachtungen haben außerdem ergeben, daß bei Massenfütterung mit Zucker der Bien bald außer stande ist, die Invertierung zu vollziehen.«

Die neuere und neueste Literatur auf bienenwirtschaftlichem Gebiete behandelt das Thema der Zuckerfütterung in folgender Weise: August Ludwig sagt in seinem Buche: Unsere Bienen, Berlin, 1907, im Kapitel, welches die Herbstschau und die dabei auszuführenden Arbeiten behandelt, man müsse trachten, durch Herbstreizfütterung die Königinnen noch einmal zur Ablage eines Satzes Eier zu veranlassen. Dies geschehe von Anfang August alle 14 Tage

lang, indem man dünnflüssiges Honigfutter, Stampfhonig, Nektarin — das ist ein von der »Fruchtzuckerfabrik Hamburg« für die Imker hergestelltes Bienenfutter — oder auch Zuckerlösung reicht. Letztere müsse man durch Weinsteinsäure invertieren; für 1 *kg* Zucker sei 1 *g* dieser Säure erforderlich und müsse die Lösung eine halbe Stunde kochen.

Für die große Auffütterung, welche sich nach einer Pause von etwa einer Woche an die Reizfütterung anschließen soll, wird neben Honig auch Zucker empfohlen, und zwar stets nur allerbester, ungeblauter Kristallzucker, wie er unter dem Namen »Bienenzucker« in den Handel gebracht wird, demnach keine gewöhnlicher »klarer« Zucker, auch kein Hutzucker, welche vielfach neben »erschwerenden Umständen« behufs Erzeugung der weißen Farbe gebläut sind.

Auch hier wird wiederum neben Zucker das oben erwähnte Nektarin empfohlen und darauf hingewiesen, daß der Zucker, den schon v. Berlepsch und Mehring als Bienenwinterfutter anwandten, für den Winter, wo keine Brut zu ernähren, sondern nur Leben zu erhalten ist, mit seinem Kohlehydrat ein sehr geeignetes Futter für die Bienen sei, zweifellos ein besseres als die Ruhr erzeugenden Blatt-, Heide- oder Ölfruchthonige.

Sobald aber mit höhersteigender Sonne die Bruttätigkeit im Bien beginnt, solle das auf den Waben höher steigende Volk auch an Brutfutter, d. h. an Honig und Pollen kommen.

Für die Frühjahrsfütterung wird neben Honig vielfach das Nektarin empfohlen; diesem in der Bienenwirtschaft viel verwendeten Mittel gibt sein Hersteller Dr. O. Follenius in Hamburg folgende Empfehlungsworte mit auf den Weg:

Nektarin ist das beste Bienenfutter der Gegenwart, welches dem Bien nach seiner Lebensweise am besten zusagt. Die Hauptbestandteile desselben sind 43·30% Invertzucker, 32·05% Rohrzucker, 0·017% Ameisensäure, Nährsalze, Pollenkörner usw. Der Geschmack ist honigähnlich. Melasse findet keine Verwendung. Für die Herbstfütterung nehme man dem Volk allen erreichbaren Honig und gebe ihm 20 Pfund

Nektarin, nach Anweisung verdünnt. In 3 bis 4 Tagen muß das Futter bedeckelt sein.

Für die Reizfütterung im März gebe man etwa jeden zweiten Tag zirka 2 Pfund mit einemmal, zusammen zirka 8 bis 10 Pfund.

Für die Spekulativfütterung zwischen Vor- und Haupttracht, etwa anfangs Mai, anfangs Juni, jeden Tag pro Volk nicht mehr wie 50 *g* bis zum Eintritt der Haupttracht. Dies bewirkt verstärkten, gleichmäßigen Brutansatz und das Volk zehrt nicht vom Naturhonig.

Tony Kellen gibt in seinem bei Reclam in Leipzig erschienenen kleinen »Bienenbuch« über die Fütterung folgende Anhaltspunkte, er sagt: »Es gibt zwei Arten zu füttern: die eigentliche oder Notfütterung und die Reizfütterung. Namentlich im Frühjahr leidet ein Bienenstock manchmal Mangel an Nahrung; der Verzehr, welcher im Monat Januar und Februar kaum 2 Pfund monatlich beträgt, erreicht im März schon 5 Pfund. Man versäume daher nicht, den armen Völkern rechtzeitig zu helfen. Wer Honigwaben hat, stelle sie den dürftigen Völkern nahe an das Winterlager und wenn möglich über dasselbe. Wer nur wenig ausgelassenen Honig hat, kann ihn auch mit zerriebenem weißen Zucker stark vermischen, so daß man eine Art Teig von Honigzucker erhält, den man den Bienen ebenfalls, wenn nur irgend möglich, dicht über ihrem Wintersitz anbringt. Auch braunrötlicher oder Malzzucker ist empfehlenswert. Den Zucker löse man so in Wasser auf, daß man ein Pfund Zucker in etwas mehr als einem halben Liter 10—15 Minuten kochen läßt.

Bei der Reiz- oder Spekulationsfütterung braucht die Nahrung nicht mehr so viel Zucker zu enthalten, weil es sich nur darum handelt, die Königin zur Eierlage zu zwingen. Es genügt, daß man Zuckerwasser bereite, indem man in jedem Liter Wasser 500 *g* Zucker auf dem Feuer schmelzen läßt.

Selbst wenn der Stock noch ziemlich viel Vorrat an Honig hat, so tut der Imker doch wohl, diese Nahrung seinen Bienen jeden Abend zu geben, indem er etwa sechs

Wochen vor der Haupttracht anfängt und damit fortfährt, bis diese eingetreten ist.

Für die Überwinterung der Bienen ist Honig die beste Nahrung, jedoch ist nicht jeder Honig gleich gut für die Überwinterung; besonders ist es der Honig von Nadelbäumen, der die Ruhrkrankheit bei den Bienen hervorruft. Ein Volk bedarf vom Herbst bis Ende April 15—20 Pfund Honig. Nach den Erfahrungen, welche hervorragende Imker bei Versuchen mit dem in den letzten Jahren vielfach zur Anwendung gelangten Fruchtzucker gemacht haben, wurde gefunden, daß derselbe sich recht gut zur Auffütterung eignet. Manche Imker ziehen Kristallzucker vor. Man kann auch mit diesem gute Erfolge erzielen, wenn er richtig zubereitet wird.«

Ein entschiedener Gegner der Zuckerfütterung, soweit es sich nicht um »Notfütterung« handelt, ist A. Alfonsus; seine Ansicht über diese Frage, die für österreichische Verhältnisse durch die Stellung Alfonsus als gerichtlichen Sachverständigen am k. k. Oberlandesgerichte in Wien an Bedeutung gewinnt, ist in dem Werke »Allgemeines Lehrbuch der Bienenzucht«, Wien 1905, wie folgt, niedergelegt: »Den Bienen ist der nötige Wintervorrat im Herbste bei der Einwinterung zu belassen, oder der mangelnde Vorrat zu ergänzen. Je nach der Stärke des Volkes ist ein Honigvorrat von 10 bis 15 *kg* nötig, damit das Bienenvolk sein Auslangen findet bis zu der Zeit, wenn die Honigquellen der Natur wieder fließen. Man muß dem Bienenvolke die Honiggabe reichlich bemessen, denn im Frühling ist der Honigverbrauch ein großer; der Honig wird in Brut umgesetzt und honigreiche Völker werden am ersten volksstark und schwarmreif. Bei der Frühjahrsuntersuchung ist also der Honigvorrat eines jeden Volkes genau zu prüfen und bei drohendem Honigmangel sofort Abhilfe zu schaffen. Das zweckmäßigste Honigzugeben geschieht in Form bedeckelter Honigwaben. Ein tüchtiger Imker wird für alle Fälle solche in Vorrat halten, um sie rasch zur Hand zu haben, wenn er sie benötigt. Wenn man Honigwaben wintersüber in einem warmen Lokale, einem geheizten Raume aufbewahrt,

so bleibt der Honig flüssig und kandiert in den Waben nicht. Fehlen die Honigwaben, so muß zur flüssigen Fütterung, und zwar ohne langes Säumen gegriffen werden. Man muß in einem solchen Falle dem bedürftigen Bienenvolke sofort eine große Portion Futter und zwar Honig (keinen Zucker!) verabreichen.«

Eine sehr zweckmäßige, seit langem empfohlene Fütterungsart, welche ebenfalls die Einfütterung eines größeren Quantums ermöglicht, besteht in der Füllung von Waben, am besten von Drohnenwaben, mit Honig oder in Ermanglung dessen mit Zuckerlösung, welch letztere Art der Fütterung aber im Frühjahr durchaus nicht empfehlenswert ist, da nur Honig als richtiges Brutfutter gelten kann.

Für die »spekulative Fütterung«, die in Österreich im allgemeinen wenig angewendet wird, wird gleichfalls Honig anzuwenden empfohlen. »Man erwärmt den Honig und mengt den im Herbst oder Frühjahr geernteten Pollen, den man in einem Mörser fein verreibt, darunter und verrührt ihn im Honig, welcher außerdem noch zur Hälfte mit Wasser verdünnt wird.«

Die »Überwinterung« behandelt Alfonsus wie folgt: »Eine wichtige Aufgabe des Bienenwirtes ist es ferner, die Güte des Winterfutters zu bestimmen, minder gutes zu entfernen und durch besseres zu ersetzen. Als minderwertiges Futter ist der in Waldgegenden so häufig eingetragene Koniferenhonig zu bezeichnen, welcher bekanntlich infolge seiner schweren Verdaulichkeit die Ruhr hervorruft. Ebenso ist der rasch kristallisierende Raps- und Hederichhonig als mindertaugliches Winterfutter zu bezeichnen, weil diese Honige Durstnot und späterhin auch Ruhr erzeugen. Ist reichlicher Vorrat von diesen Honigarten in den Stöcken vorhanden, so ist es zweckmäßig, die gefüllten Waben aus der Mitte des Brutnestes zu entfernen; man stellt sie in den Honigraum, bis die Brut ausgelaufen ist, und ersetzt sie durch leere Waben Das mit den Waben entnommene Futter wird durch Zuckerlösung ersetzt, wodurch das Volk ein gesundes Winterfutter bekommt. Sind minder reichliche

Vorräte von gesundem Honig vorhanden, so genügt die Zufütterung einer größeren Menge Zuckerlösung, um eine gute Überwinterung der Völker zu gewährleisten. Die Bienen lagern dieses zuletzt eingetragene Futter neben oder unter alten Vorräten ab, so daß sie also bei der künftigen Zehrung zuerst das dargereichte Zuckerfutter in Angriff nehmen. In den eigentlichen Wintermonaten ist der Verbrauch an Futter seitens der Bienen außerordentlich gering, noch geringer ist er, wenn die Bienen Zucker anstatt Honig als Nahrung haben, und zwar aus dem Grunde, weil der Honig brutfördernd wirkt und mit Ursache ist, daß die Bienen den Brutansatz bis in den Winter hinaus ausdehnen, was für den Gesundheitszustand der Völker nicht immer am vorteilhaftesten ist. Der Zucker hingegen hemmt den Bruteinschlag, infolgedessen ist auch der Verbrauch an Zucker stets geringer als an Honig. Von den verschiedensten Zuckerarten ist Kristallzucker am allerbesten zu empfehlen.«

Aus dem Dargelegten ist ersichtlich, daß eine Fütterung der Bienen eine Notwendigkeit ist, daß diese Fütterung in erster Linie mit gewissen Honigsorten ohne Beeinträchtigung für die Völker vorgenommen werden kann, daß aber auch eine Fütterung mit Ersatzmitteln des Honigs in gewissen Grenzen ihre Berechtigung hat; insbesondere ist eine mäßige Darreichung von Zuckerwasser zum Zwecke einer besseren Überwinterung als zulässig zu erachten und kann die »Notfütterung« der Bienen, um diese vor der Verhungerung zu schützen, nicht als eine auf Erzielung einer mit unlauteren Mitteln versuchten Vergrößerung des Honigertrages berechnete Handlung angesehen werden.

Von einem anderen Gesichtspunkte aus ist jedoch jene Fütterung mit Zucker zu betrachten, die außerhalb einer bienenwirtschaftlichen Notwendigkeit liegt und darin besteht, Zucker zu reichen, wenn genügende Trachtverhältnisse ein Nektareinsammeln ermöglichen, oder wenn die Fütterung in der Form der Zugänglichmachung einer Naschgelegenheit für die Bienen in unlauterer Absicht betätigt wird.

Ein solches Zugänglichmachen ist das Verbringen der Bienen in die Nähe von Zuckersiedereien, Konditoreien, Marmeladen- und Konfitürenfabriken, das Aufstellen von Zuckerlösungen in die Nähe der Bienenstände usw.

Selbst dasjenige Produkt, welches von den Bienen ohne Zutun des Imkers von anderen Stoffen als Pflanzensäften (oder Honig selbst) aufgesaugt und verarbeitet wurde, ist nach J. Zimmermann, Freiburg (Honigfälschungen und Honigfälscher) nicht Honig. Ein solches Erzeugnis darf nicht unter einem auf Honig hinweisenden Namen in den Handel gebracht werden. Unter diesen Pflanzensäften sind angestochene Früchte, namentlich Weintrauben, Pflaumen, Birnen in erster Linie zu nennen.

Keinen ganz so strengen Standpunkt, wie ihn Zimmermann annimmt, hat J. Fink in der Frage der Zuckerfütterung und ihrem Einflusse auf die Bezeichnung Honig gelegentlich der »51. Wanderversammlung deutscher, österreichischer und ungarischer Bienenzüchter in Leoben 1906« eingenommen. Fink sagt:

1. Honig, der vom Bienenzüchter absichtlich verabreichte Süßigkeiten, namentlich Zucker enthält, ist nicht als echter Honig zu betrachten. Beim Verkaufe eines solchen Honigs unterläuft ein Betrug.

2. Honig, der ohne des Menschen Zutun andere Süßstoffe in erheblicher Menge enthält, wie es z. B. bei Honig aus Bienenstöcken in der Nähe von Zuckerfabriken der Fall sein kann, ist ebenfalls kein reiner Honig. Der Verkauf desselben kann so lange nicht als mit betrügerischer Absicht verbunden bezeichnet werden, als der Bienenzüchter die in Betracht kommenden Umstände nicht absichtlich zu seinem Vorteile ausnützt.

3. Süßstoffe, welche die Bienen aus Früchten, Trauben usw. gewinnen, bilden kein Hindernis, den Honig als rein zu bezeichnen, erstens weil sie in der Regel nur in unerheblichem Maße von den Bienen genommen werden, zweitens weil die Bienen von altersher aus diesen natürlichen Quellen gesammelt haben.

Die genannte Versammlung nahm sodann mit Stimmeneinhelligkeit den Beschluß an, daß »unter dem Namen Honig allein oder in welch immer gearteten Wortverbindung ausschließlich nur das von den Honigbienen aus Pflanzen gewonnene, von ihnen umgewandelte und in den Zellen abgelagerte Produkt in den Verkehr gebracht werden dürfe«.

Der Standpunkt, welchen der Handel mit Honig in der Frage der Zuckerfütterung einnimmt, wird am klarsten durch die Ausführungen des Berliner Honig-Großhändlers H. Gühler (Zeitschrift für öffentliche Chemie, 1898, 678) gekennzeichnet:

»Gegenwärtig und auch künftig würde ich«, sagt Gühler, »jedem Imker gründlich heimleuchten, der es wagen wollte, solchen durch die Bienen geraubten oder ihnen gefütterten Zucker als ‚Honig' anzubieten. Ich würde auch dann, wenn die Bienen zu invertieren verständen, solche Produkte zurückweisen, weil ihnen Geruch und Geschmack fehlen.« Die Imker in der Nähe von Zuckerfabriken mögen ja ihre Bienen dorthin auf Raub ziehen lassen, das ist durch Gesetze nicht verboten, aber sie haben kein Recht, dieses »Präparat« als Honig in den Handel zu bringen, denn es ist kein Honig. Wer Zucker füttert, um von den Bienen daraus Honig machen zu lassen, der betrügt, sofern er dieses Präparat als Honig verkauft.

Bemerkenswert ist endlich der Standpunkt des Kaiserl. Patentamtes in dieser Frage. Ein dahin lautendes Patentgesuch wurde versagt, weil: »durch Fütterung der Bienen mit Fruchtsäften niemals Honig erzeugt werden kann; dem derart eingetragenen Zuckergemisch fehlen die Kennzeichen des echten, aus Blütennektar erzeugten Honigs«.

Fragen wir nun, auf welche Weise eine solche Zuckerfütterung chemisch nachweisbar ist, so geben uns die Arbeiten von Bensemann und Lippmann, Haenle, Raumer und endlich die Notiz von Beythien zum Teil eine Antwort. In einer starken Rechtsdrehung und einem relativ hohen Gehalt an Rohrzucker wird der Nahrungsmittelchemiker die Stützpunkte für eine durch Fütterung erfolgte Honigfälschung finden. Solcher Honig wird sich zwar im Aus-

sehen nicht vom echten Blütenhonig unterscheiden, aber er wird eine Verminderung des Aromas und des Geschmackes aufweisen, namentlich wird der Geschmack auffallend fad und an reinen Zucker erinnernd. Bei einer Verfütterung von zum Teil invertiertem Zucker, wie er gegenwärtig den Bienenwirten zur Verfügung steht, wird die betrügerische Manipulation allerdings so weit verdeckt, daß auch bei starker Darreichung solcher Fütterung der Rohrzuckergehalt des Honigs kein abnormer wird. Hier kann nur die biologische Geschmacks- und Geruchsprüfung durch einen erprobten Zungensachverständigen vielleicht zur Aufdeckung der Verfälschungen beitragen.

Nach den »Vereinbarungen der deutschen Nahrungsmittelchemiker« soll der Gehalt an Rohrzucker in reinen Honigen 10% nicht überschreiten. Höhere Zahlen deuten auf abnorme Verhältnisse, die von Fall zu Fall beurteilt, jedesmaliger Nachforschung bedürfen.

Das »Schweizerische Lebensmittelbuch« nimmt als höchsten Rohrzuckergehalt bei Blütenhonigen 8% an.

Das »Lebensmittelbuch der Vereinigten Staaten von Nordamerika« nimmt 8% Rohrzuckergehalt als oberste Grenze an.

Einzelne Staaten haben gegen die Verfälschung des Honigs sowie namentlich gegen die Zuckerfütterung, besondere Maßregeln getroffen, allerdings fehlen diesen Maßregeln die Handhaben, wie ihre Befolgung kontrolliert werden soll.

Ein direktes Verbot der Zuckerfütterung ist in der folgenden Verordnung ausgesprochen:

Belgien.

Verordnung vom 27. April 1896.

Art. 1. Die einfache Bezeichnung »Honig« wird für das durch die Bienen erzeugte Produkt vorbehalten, das aus den Nektarien der Blüten oder aus anderen von Pflanzen gesammelten Säften gewonnen wird. Der von Bienen, die, abgesehen von der Winterfütterung, mit anderen

zuckerhaltigen Substanzen gefüttert werden als diese Pflanzensäfte, gelieferte Honig muß die Bezeichnung der in Verwendung gebrachten zuckerhaltigen Substanzen angeführt enthalten, z. B. »Honig aus Zucker«, »Honig aus Glukose« oder »gemischter Honig«.

Art. 2. Die Ersatzmittel des Honigs und außerdem die Mischungen derselben mit Honig müssen die Bezeichnung »Kunsthonig« oder »gemischter Honig« mit Angabe der fremden Substanz erhalten.

Art. 3. Strenge verboten ist der Verkauf von Honig:

1. welcher Blütenstaub, Wachs oder andere in Wasser unlösliche Substanzen, und zwar mehr als 1% der Trockensubstanz enthält;

2. Honig mit einem Gehalte von mehr als 0·5% Mineralkörpern (Asche) der Trockensubstanz;

3. Honig mit Ausscheidungsprodukten und Bestandteilen von Insekten;

4. verdorbener Honig.

Art. 4. Die in Art. 1 und 2 vorgeschriebenen Bezeichnungen müssen auf den Behältern in deutlichen Schriftzeichen sichtbar sein, ebenso auf den zum Verkaufe bestimmten Gefäßen wie auch in den Rechnungen und Frachtbriefen.

Art. 5. Die Gefäße, in denen der Honig zum Verkaufe im großen und kleinen bestimmt ist, müssen den Namen des Erzeugers oder des Verkäufers oder eine registrierte Fabriks- oder Handelsmarke führen.

Gegen die Verfälschung des Honigs sind in den nachbenannten Staaten die folgenden Maßnahmen angeordnet:

Italien.

Reglement vom 3. August 1890.

Art. 131. Verboten wird der Verkauf von Honig, welcher verändert, oder von Natur schädlich, oder mit Wasser, Stärkezucker, Melasse, Dextrin, Saccharin oder anderen organischen oder mineralischen Stoffen verfälscht ist.

Schweiz (Kanton Bern).

Verkehr mit Honig und dessen Ersatzmitteln.

Vom 19. März 1890.

§ 1. Unter der Bezeichnung »Honig« darf nur das reine, von den Bienen bereitete Naturprodukt verkauft werden.

§ 2. Unbestimmte Bezeichnungen, wie »Tafelhonig«, »Schweizerhonig«, »Appenzeller Honig« usw., sind, sofern es sich um echten Bienenhonig handelt, unzulässig.

§ 3. Ersatzmittel des Honigs (Surrogate), wie Stärkesirup, Melasse u. dgl., sowie Mischungen von solchen mit Bienenhonig, sollen als »Sirup« oder genau ihrem Ursprung und ihrer Zusammensetzung gemäß benannt und fakturiert werden.

§ 4. Verkäufer solcher Ersatzmittel und Mischungen haben den Besitz derselben mittels deutlichen Anschlages im Verkaufslokal bekanntzumachen.

Ähnlich lauten auch die Verordnungen in den übrigen größeren Kantonen.

Rumänien.

Königl. Verordnung vom 11. September 1895.

Art. 144. Als »Honig« darf nur der natürliche von Bienen erzeugte, mit anderen Bestandteilen irgend welchen Ursprungs unvermischte Honig verkauft werden.

Österreich.

Ein Spezialgesetz, welches den Verkehr mit Honig regelt, besteht nicht. Die Verfälschung und Nachahmung kann nach den folgenden Paragraphen des Gesetzes vom 16. Januar 1896 geahndet werden:

§ 11. Einer Übertretung macht sich schuldig und ist mit Arrest von einer Woche bis zu drei Monaten, womit auch Geldstrafe bis zu 500 fl. verbunden werden kann, oder an Geld von 5 fl. bis zu 500 fl. zu bestrafen:

1. Wer Lebensmittel zum Zwecke der Täuschung im Handel und Verkehr nachmacht oder verfälscht

2. Wer wissentlich Lebensmittel, welche nachgemacht, verfälscht, verdorben, unreif sind, oder an ihrem Nährwerte eingebüßt haben, unter einer zur Täuschung geeigneten Form oder Bezeichnung feilhält.

3 Wer Lebensmittel zum Zwecke der Täuschung unter einer falschen Bezeichnung feilhält oder verkauft.

4. Wer wissentlich Lebensmittel, welche nachgemacht, verfälscht, verdorben, unreif sind, oder an ihrem Nährwerte eingebüßt haben, verkauft, es wäre denn, daß der Käufer diesen Zustand kannte oder offenbar erkennen mußte.

§ 12. Wer die im § 11 unter Z. 2 und 4 bezeichneten Handlungen aus Fahrlässigkeit begeht, oder wer fahrlässigerweise Lebensmittel feilhält, oder verkauft, welche zum Zwecke der Täuschung mit einer falschen Bezeichnung versehen sind, macht sich einer Übertretung schuldig und ist mit Arrest von drei Tagen bis zu vierzehn Tagen, womit auch Geldstrafe bis zu 100 fl. verbunden werden kann, oder an Geld von 5 fl. bis zu 300 fl. zu bestrafen.

Deutsches Reich.

Reichsgesetz betreffend den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen. Vom 14. Mai 1879.

§ 10. Mit Gefängnis bis zu sechs Monaten und mit Geldstrafen bis zu 1500 Mark oder mit einer dieser Strafen wird bestraft:

1. Wer zum Zwecke der Täuschung im Handel und Verkehr Nahrungs- oder Genußmittel nachmacht oder verfälscht;

2. Wer wissentlich Nahrungs- oder Genußmittel, welche verdorben, oder nachgemacht, oder verfälscht sind, unter Verschweigung dieses Umstandes verkauft oder unter einer zur Täuschung geeigneten Bezeichnung feilhält.

§ 11. Ist die in § 10, Nr. 2, bezeichnete Handlung aus Fahrlässigkeit begangen worden, so tritt Geldstrafe bis zu 150 Mark oder Haft ein.

§ 15. In den Fällen der §§ 12—14 ist neben der Strafe auf Einziehung der Gegenstände zu erkennen, welche den bezeichneten Vorschriften zuwider hergestellt, verkauft, feilgehalten oder sonst in Verkehr gebracht sind, ohne Unterschied, ob sie dem Verurteilten gehören oder nicht; in den Fällen der §§ 8, 10, 11 kann auf die Einziehung erkannt werden.

§ 16. In dem Urteil oder dem Strafbefehl kann angeordnet werden, daß die Verurteilung auf Kosten des Schuldigen öffentlich bekannt zu machen sei.

Gesetz zur Bekämpfung des unlauteren Wettbewerbs vom 27. Mai 1896.

§ 4. Wer in der Absicht, den Anschein eines besonders günstigen Angebotes hervorzurufen, in öffentlichen Bekanntmachungen oder in Mitteilungen, welche für einen größeren Kreis von Personen bestimmt sind, über die Beschaffenheit, die Herstellungsart oder die Preisbemessung von Waren oder gewerblichen Leistungen, über die Art des Bezuges oder die Bezugsquelle von Waren, über den Besitz von Auszeichnungen, über den Anlaß oder den Zweck des Verkaufes wissentlich unwahre und zur Irreführung geeignete Angaben tatsächlicher Art macht, wird mit Geldstrafe bis zu 1500 Mark bestraft. Ist der Täter bereits einmal wegen Zuwiderhandlung gegen die vorstehende Vorschrift bestraft, so kann neben oder statt der Geldstrafe auf Haft oder auf Gefängnis bis zu sechs Monaten erkannt werden.

Analysenbeispiele verfälschter Honige:

	Honig mit Wasserzusatz	Honig mit Stärkesirup	Honig mit Rohrzuckersirup	Honig mit Invertzucker
Farbe	unauffällig	braun	unauffällig	auffallend braungelb
Geruch	honigartig	ohne Honigaroma	schwach honigartig	schwach honigartig
Geschmack	honigartig	süß, fad	schwach honigartig	süß
Äußere Beschaffenheit	dünnflüssig	zäh, fadenziehend	kandiert	fein kandiert
Spezifisches Gewicht der Lösung (1+2) bei 15° C	1·0960	1·1136	1·1146	1·1026
Wasser	31·54%	22·00%	19·48%	18·22%
Trockensubstanz	68·46%	78·00%	80·52%	81·78%
Zucker vor der Inversion	54·2%	50·17%	53·56%	60·3%
Zucker nach der Inversion	56·2%	53·69%	75·83%	62·13%
Rohrzucker berechnet	1·9%	3·44%	21·2%	1·74%
Nichtzucker berechnet	12·26%	24·31%	4·69%	19·65%
Drehung der 10prozentigen Lösung im 200 mm-Rohr vor der Inversion	± 0°	+ 11°	+ 9°	+ 3·5°
Drehung der 10prozentigen Lösung im 200 mm-Rohr nach der Inversion	± 0°	+ 11·5°	− 28°	—

Honigschutz.

Die geschilderten Verfälschungen des Honigs, mit Hilfe derer es möglich ist, an Stelle von Naturhonig ein unter falscher Flagge segelndes Kunstprodukt auf den Markt zu bringen, hatten selbstredend auch auf den Absatz und die Preise des Naturhonigs einen ungünstigen Einfluß. Dieser

unliebsame und unlautere Wettbewerb machte sich sowohl dort geltend, wo bisher Naturhonig zum direkten Genusse verwendet worden war, als auch in noch erhöhtem Grade in denjenigen Nahrungsmittelbetrieben, die Honig in großen Mengen verarbeitet hatten, demnach in den Konditoreien, Lebkuchenfabriken und Honigkuchenbäckereien. In diesen Betrieben war der deutsche Honig zwar schon lange von dem außereuropäischen verdrängt worden, nun hielt aber auch noch der Kunsthonig dort seinen Einzug.

Eine Reihe von Interessenten hatte darum an den deutschen Reichstag Petitionen*) gerichtet, in welchem der Erlaß eines besonderen Honiggesetzes gefordert wurde. In diesem Gesetze sollte zum Ausdruck gebracht werden, daß 1. Honig nur das aus Pflanzensäften stammende und in den Wachszellen abgelagerte, natürliche Erzeugnis der Honigbiene ist, 2. daß unter dem Namen Honig und seinen Zusammensetzungen diejenigen Erzeugnisse, die aus anderen Stoffen mit oder ohne Zusatz von Honig künstlich hergestellt sind oder diejenigen Ausscheidungen der Bienen, die durch Füttern derselben mit Zucker und anderen Surrogaten gewonnen werden, nicht in den Handel gebracht werden dürfen. Zuwiderhandlungen gegen § 2 sollten, sofern nicht die § 263 ff. des Strafgesetzbuches in Anwendung kommen, mit Geldstrafen bis zu 150 Mark geahndet werden.

In der Begründung dieser Petition wurde zum Ausdruck gebracht, daß mit einem Honiggesetze keineswegs einer aufstrebenden Industrie, welche es sich zur Aufgabe gemacht habe, Rübenzucker in eine honigähnliche Masse umzuwandeln, entgegengetreten und ein Verbot dieser erzwungen werden solle, es solle aber ein hinreichender Schutz des Publikums vor Übervorteilung durch ein Spezialgesetz geschaffen werden.

---

*) 1901 Petition der »Leipziger Bienenzeitung« und des landwirtschaftlichen Vereines für Rheinpreußen zu Bonn, 1903 Petition der Handelskammer zu Mühlheim am Rhein, 1905 Petition des Provinzial-Bienenzüchtervereines der Provinz Posen, diese wendet sich gegen die Denkschrift des Kaiserlichen Gesundheitsamtes, Berlin, 1903.

Wir wissen wohl — sagt die Petition — daß indirekt durch diese Massenerzeugnisse der Industrie unser guter deutscher Naturhonig in seinem Massenabsatz geschädigt wird, aber wir wollen dies gerne auf uns nehmen, wenn nur der alte Name für unser Naturerzeugnis, das keine menschliche Kunst in seiner eigentlichen Zusammensetzung und Wirkung nachmachen kann, uns geschützt wird. Der »Landwirtschaftliche Verein für Rheinpreußen« hatte überdies den Vorschlag gemacht, daß, um eine Täuschung des Konsumenten unmöglich zu machen, der Zusatz eines latenten Färbemittels, Phenolphtalëin oder Methylorange, zu allen Honigsurrogaten gesetzlich vorgeschrieben werden möge.

Eine solche Kennzeichnung wurde als um so notwendiger erachtet, als die chemische Analyse die Unterscheidung des Naturhonigs von seinen Ersatzmitteln nicht imstande sei zu führen und auch die Aufdeckung der Fälschung durch Geschmacks- und Geruchsprobe bei der fortschreitenden Technik immer schwieriger und unzuverlässiger werden müsse. Endlich wurde darauf hingewiesen, daß eine wesentliche Verschärfung der Strafen für Vergehen gegen das Nahrungsmittelgesetz unbedingt zu fordern sei.

Zu diesen Forderungen hatte sich das Kaiserliche Gesundheitsamt zu äußern; es geschah dies in der »Denkschrift über den Verkehr mit Honig«, 1903, in welcher diese Behörde den Standpunkt vertrat, daß die bestehende Gesetzgebung zum Schutze der einheimischen Bienenzucht ausreiche. Die Denkschrift, deren wichtigste Stellen auszugsweise wiedergegeben sind, führt folgendes an: »Bereits seit einer Reihe von Jahren ist in den an der Erzeugung und dem Verkaufe des Bienenhonigs beteiligten Kreisen über die schlimme Lage der einheimischen Bienenzucht lebhaft geklagt und dringend um staatliche Maßnahmen zur Abhilfe gebeten worden. Vor allem ist es der immer mehr zunehmende, unter täuschenden Bezeichnungen bewirkte Vertrieb von Kunsthonig und die Honigfälschung, in denen eine Schädigung der einheimischen Imker und des ehrlichen Handels mit Naturhonig erblickt wird. Ob jedoch durch ein »Honiggesetz«

die gewünschte Besserung erzielt wird, erscheint zweifelhaft. Als Hauptinhalt des erbetenen Gesetzes ist die Bestimmung gedacht, daß unter Honig nur reiner Bienenhonig zu verstehen sei und demgemäß unter dieser Bezeichnung nur Naturhonig verkauft werden dürfe. Für alle honigähnlichen Erzeugnisse, wie Kunsthonig oder Mischungen von Kunsthonig mit Naturhonig, sollen hingegen nur Bezeichnungen zulässig sein, die das Wort Honig nicht enthalten dürfen und deutlich erkennen lassen müssen, daß die fraglichen Waren kein reines Naturprodukt sind.

Als Mittel zur wirksamen Durchführung einer solchen Vorschrift war neben der Verhängung hoher Strafen für Zuwiderhandelnde empfohlen worden, für alle nicht reinen Naturhonige den Zusatz eines latenten Erkennungsmittels, in ähnlicher Weise wie bei der Margarine, vorzuschreiben.

Dabei ist von der Anschauung ausgegangen worden, daß die bestehende Gesetzgebung zur erfolgreichen Bekämpfung der erwähnten Mißstände nicht ausreiche. Wenn nun auch bei Anklagen wegen Verkaufs verfälschten Honigs die Rechtsprechung den gehegten Erwartungen nicht immer genügt haben mag, so muß doch in Betracht gezogen werden, daß der Nachweis der Verfälschung gerade beim Honig ziemlich schwierig ist, weil Natur- und Kunsthonig in ihrer Zusammensetzung einander sehr ähnlich sind.

Voraussetzung für jedes wirksame Vorgehen ist die Möglichkeit, Kunsthonig von reinem Honig mit Sicherheit zu unterscheiden. Anderseits zeigt die bisherige Rechtsprechung, daß eine Bestrafung der Honigfälschung sehr wohl an der Hand der bestehenden Gesetze möglich ist.

Solange die Herstellung des Invertzuckers sich noch in den Anfangszuständen befand, mögen mitunter in dem Produkt Stoffe enthalten gewesen sein, die geeignet sind, die menschliche Gesundheit zu schädigen. Seit aber zur Invertierung des Rohrzuckers unschädliche organische Säuren benützt werden, fallen diese Bedenken fort. Der wesentliche Unterschied zwischen Natur- und Kunsthonig besteht meist nur noch in dem verminderten Aroma des letzteren, das

durch künstliche Stoffe bis jetzt wenigstens vollwertig*) nicht ersetzt werden kann. Bezüglich des Nährwertes und der Bekömmlichkeit der Kunsterzeugnisse können weder vom chemischen, noch vom medizinischen Standpunkte Einwände erhoben werden.

Was die gesetzliche Kennzeichnung des Kunsthonigs durch gewisse Zusätze anbetrifft, ist zu berücksichtigen, daß dieses bei der Kontrolle des Buttermarktes wohl ein schätzenswertes Hilfsmittel ist; bei dem Honig würde es die alleinige Grundlage für die Beurteilung abgeben.

Dazu kommt, daß die Vorschrift selbst auf ihre Befolgung hin kaum kontrolliert werden kann, da eine Überwachung der Betriebe, wie sie bei der Kunstbuttererzeugung durchgeführt wird, nicht möglich erscheint. Margarine kann, wenn ihre Herstellung lohnend sein soll, nur im Großbetriebe erzeugt werden, die Erzeugung von Kunsthonig kann aber auch im kleinen Maßstabe vorgenommen werden. Es ist demnach zu befürchten, daß die ganze Maßnahme nicht nur ihren Zweck nicht erfüllen, sondern vielleicht sogar die Verhältnisse verschlimmern würde; denn die Kontrolle des Verkehrs mit Honig würde sich doch, wenn die Bezeichnung des Kunsthonigs gesetzlich vorgeschrieben würde, so abspielen, daß Beamte den im Verkehr befindlichen Honig auf Gegenwart oder Abwesenheit des Zusatzmittels prüften. Es würde weiter darauf zu achten sein, ob das Produkt auch unter der ihm zukommenden Bezeichnung verkauft wird.

Jede andere Probe aber würde als Naturhonig angesehen und wohl nur selten einer eingehenden chemischen Prüfung unterzogen werden.

Es bleibt weiter die Frage zu erörtern, ob es überhaupt notwendig ist, zum Schutze der einheimischen Bienenzucht besondere gesetzliche Bestimmungen zu treffen, oder ob nicht die bestehende Gesetzgebung ausreicht.

Unterzieht man diese Frage einer Prüfung, so zeigt sich, daß nach den bisher ergangenen gerichtlichen Erkennt-

*) Vollwertig nicht, aber sehr täuschend. D. V.

nissen (Land-, Oberlandes-, Reichsgericht) zunächst das Nahrungsmittelgesetz als ausreichend zu erachten ist, um den Fälschungen mit Erfolg entgegenzutreten. Es ist aber noch auf ein anderes Hilfsmittel im Kampfe gegen die Honigfälschung hingewiesen, nämlich auf die Hinzuziehung von Sachverständigen, die auf Grund ihrer Erfahrung auf dem Gebiete der Bienenwirtschaft und des Honighandels imstande sind, durch Prüfung einer zweifelhaften Honigprobe durch Geruch und Geschmack ein Urteil über die Beschaffenheit und die Natur solcher Waren abzugeben. Es wird damit ein Weg eingeschlagen, der wohl geeignet scheint, zu einer wirksamen Bekämpfung der Honigfälschung zu führen, denn es ist eine bekannte Tatsache, daß gerade bei solchen Nahrungs- und Genußmitteln, deren Wert zum großen Teil von ihrem Bukett oder Aroma abhängt, wie z. B. Wein, Tabak, Kaffee und auch Honig, das Geschmacks- und Geruchsvermögen oftmals sehr viel bessere Ratgeber für die Beurteilung sind als chemische und physikalische Untersuchungsmethoden.

Von den Regierungen verschiedener (deutscher) Bundesstaaten ist denn auch auf Anregung der Reichsverwaltung die Hinzuziehung solcher kaufmännischer Sachverständigen angeordnet worden, und zwar mit anscheinend gutem Erfolge. Es wird allerdings darauf Bedacht zu nehmen sein, auch noch eine chemische Untersuchung stattfinden zu lassen.

Endlich muß aber darauf hingearbeitet werden, daß es dem großen Publikum zur Gewohnheit werde, sofern es reinen Bienenhonig kaufen will, »Honig« zu fordern, sich auf alle umschreibenden Anpreisungen nicht einzulassen und auch nicht Honig für einen bestimmten Preis zu fordern.

Die Petitionen erreichten auf Grund dieses Gutachtens zwar ihren Zweck, die Schaffung eines besonderen Honiggesetzes, nicht, sie hatten aber den Erfolg, daß eine schärfere Kontrolle des Honigs einsetzte und durch weitere gerichtliche Entscheidungen den gröbsten Mißbräuchen einigermaßen Einhalt getan wurde.

Dies ist ermöglicht auf Grund des Betrugsparagraphen, § 263, im Reichsstrafgesetzbuch, ferner auf Grund der Bestimmungen des Nahrungsmittelgesetzes, insbesondere der §§ 10, 11, 15, 16, sowie durch das Gesetz zur Bekämpfung des unlauteren Wettbewerbes (§ 4, 12, 13). — Doch ist auch noch ein anderer Weg gangbar und erfolgversprechend, die »Denkschrift« deutet ihn zum Teil an, es ist der Weg der Selbsthilfe.

Die Reinigung des Honigmarktes ist nicht nur durch rein polizeiliche Maßnahmen möglich, sondern sie ist auch durch ein gemeinsames und geschlossenes Vorgehen der deutschen Imker wohl erreichbar.

Ein nacheiferndes Beispiel, in welcher Weise eine Nahrungsmittelindustrie eine Gesundung der Verhältnisse aus sich selbst heraus durchführen kann, bietet die deutsche Schokoladenfabrikation. Dem »Verbande der deutschen Schokoladenfabrikanten« ist es in verhältnismäßig kurzer Zeit gelungen, den anfangs aufgetretenen, mannigfachen Verfälschungen in seiner Branche eine Schranke entgegenzusetzen. Dies erfolgt durch eine Kontrolle im Verbande selbst, durch Einführung von Konventionalstrafen bei unlauteren Manipulationen seitens der Verbandsmitglieder und durch stete Aufklärung des konsumierenden Publikums über beobachtete Mißstände. So erließ der genannte Verband eine Bekanntmachung, wonach ein jeder Käufer beim Ankaufe von Schokolade- und Kakaowaren stets genau darauf achten solle, daß die ihm gelieferten Waren auf den Umhüllungen (Etiketten) als »Schokolade« oder »Kakao« bezeichnet und daß diese Worte nicht durch absichtlich unbestimmte Ausdrücke wie »Surrogat«, »Abfall«, »mit Zusatz«, »m. Z.«, »Mischung«, »Block«, »Gewürzblock« u. dgl. ersetzt sind. Denn Ware, bei deren Bezeichnung das Wort »Schokolade« oder »Kakao« vorkomme, müsse rein sein, soweit nicht die gestatteten Zusätze (z. B. Mehl) deutlich auf der Umhüllung angegeben sind. Gewähr für unbedingte Reinheit bieten ohne weiteres die von den Mitgliedern des Verbandes deutscher Schokoladenfabrikanten in den Handel gebrachten

Schokoladen und Kakaos. Insbesondere sei allen 85 Verbandsfirmen bei strenger Strafe unbedingt verboten, zu irgend einer — gleichviel wie bezeichneten — Ware Kakaoschalen oder an Stelle der Kakaobutter andere Fette zu verwenden.

Diese Maßnahmen, welche die erwähnte Nahrungsmittelindustrie zu so schönen Erfolgen geführt haben — tatsächlich sind die Verfälschungen in der Schokoladenindustrie nach den übereinstimmenden Berichten der Untersuchungsanstalten verschwindend kleine — sind sinngemäß auch auf die Honigproduktion übertragbar, selbst wenn auch zugegeben werden muß, daß die Produktionsquellen dort an Zahl größer sind wie in der Schokoladen- und Kakaoerzeugung.

Die Durchführung dieser Maßnahmen bedingt allerdings einen Zusammenschluß der Bienenzüchter, die Schaffung einer Honigkontrolle und Honigvermittlungsstelle. Durch die Honigkontrolle sollte dem Publikum eine Gewähr für die Reinheit und Echtheit des Produktes geboten werden, es sollte der unlautere Wettbewerb niedergedrückt, Treu und Glauben im Honighandel wieder hergestellt werden. Die Vermittlungsstelle sollte Nachfrage und Angebot regeln, den Absatz erleichtern und verbessern helfen.

In welcher Weise ein solcher Honigschutz ohne die Schaffung eines Sondergesetzes für Honig durchführbar ist, dafür gibt das Vorgehen der Schweizer Bienenzüchter ein Beispiel.

Einer Schilderung der Schweizer Honigkontrolle nach den Ausführungen von H. Spühler, Zürich, ist zu entnehmen, daß diese von einem Hauptvereine, welcher die Oberaufsicht führt, organisiert wird. Dieser liefert die notwendigen Formulare, Etiketten (Fig. 61) und Reklameschilder und übernimmt diejenige Tätigkeit, welche in einer Aufklärung der Konsumenten über Honigfälschungen, über Mißstände im Honighandel beruht. Er besorgt, beziehungsweise unterstützt auch die notwendige Reklame in der Tagespresse.

Den Filialvereinen liegt die Ausführung der Kontrolle ob; diese wird besorgt durch besonders für ihr Amt vor-

bereitete Kontrollore, welchen obliegt, die betreffenden Imker zu besuchen, den Stand zu besichtigen, den Honig zu prüfen, Muster zu fassen und ein bezügliches Formular auszufüllen.

Ist die Kontrolle beendigt, so hält die vom Vereine bestellte Kontrollkommission Sitzung, die Honige werden nochmals geprüft und verdächtige Muster zur Beurteilung an

Fig. 61.



Schweizer Honigkontrolle, Reklameschild.

die Zentralstelle gewiesen. Ein Imker, der sich einer strafbaren Handlung schuldig macht, wird für immer von der Kontrolle ausgeschlossen. Nur wer die Kontrolle gut bestanden hat, ist berechtigt, die Vereinsetikette zu führen, das Reklameschild zu benützen und die Honigvermittlungsstelle in Anspruch nehmen zu dürfen. Er ist dagegen verpflichtet, die Vorschriften über Gewinnung, Klärung und Aufbewahrung des Honigs genau zu befolgen und eine kleine Kontrollgebühr zu entrichten.

Die Erfolge dieses seit 1896 eingeführten Systemes sind in hohem Grade ermutigende; das beweist am besten die Tatsache, daß die Zahl der Vereine, welche diese Honigkontrolle eingeführt haben, sowie die Zahl der Imker, welche sie verlangen, von Jahr zu Jahr wächst und die Nachfrage nach kontrolliertem Honig so groß ist, daß in den Spezereiläden in Stadt und Land fast nur noch solcher verlangt und verkauft wird.

Bei dieser Kontrolle wird in folgender Weise verfahren: Der Kontrollor ist im Besitze der Kontrollzettel und Mustergläschen; erstere werden an Ort und Stelle ausgefüllt und unterzeichnet. Der Kontrollor läßt sich vom Imker allererst die letzte Nummer der Bienenzeitung vorweisen und notiert deren Kontrollnummer auf dem Kontrollzettel und am Fuße der zwei Mustergläschen.

Die Zählung der Völker erfolgt doppelt, z. B. 23/30; die erste Zahl gibt die Anzahl der Völker an, die der Imker vor Beginn der Schwarmperiode besaß, die zweite die Gesamtzahl der Völker zur Zeit der Kontrolle. Bei Berechnung der Durchschnittsernte kommt nur die erste Zahl in Betracht.

Die Honigkessel sind alle zu öffnen und auf ihre Reinlichkeit und Dichtigkeit zu prüfen. Alles Auffällige im Betriebe wird im Kontrollzettel vermerkt.

Die Besichtigung der Völker und des Standes darf nicht unterlassen werden. Die Mustergläschen sind nicht bis ans Gewinde zu füllen, um Unreinigkeiten deutlich sehen zu können.

Den Imkern werden folgende Ratschläge gegeben: Die Honigkontrolle bezweckt in erster Linie die Gewinnung eines möglichst guten, tadellosen, marktfähigen Produktes. Die Ernte soll darum zur richtigen Zeit, wenn der Honig reif ist, also frühestens eine Woche nach Trachtschluß, erfolgen. Schleudern während der Tracht sollte nur in Ausnahmefällen vorkommen und dürfen niemals Waben mit unverdeckeltem Honig ausgeschleudert werden, weil sonst ein dünnflüssiger, wasserreicher, infolgedessen ge-

haltloserer und minderwertigerer Honig geerntet wird, welcher leicht in Gärung übergeht und von der Kontrolle beanstandet werden muß. Spätes Schleudern kann der Qualität des Frühjahrhonigs ebenfalls schaden, wenn es zu einer Zeit erfolgt, wo schon die zweite Tracht eingesetzt hat. Bei der Honigentnahme mache man vom Rauch keinen zu starken Gebrauch, damit das Aroma des Honigs nicht leide und rauchig werde. Das Klären des Honigs soll womöglich gleichzeitig mit dem Schleudern oder unmittelbar nachher erfolgen, weil es zu diesem Zeitpunkt am leichtesten geht und den besten Erfolg hat. Beim Aufwärmen gewinnt der Honig nie, kann aber bei Überhitzung sehr an Wert einbüßen.

Zimmermann (Freiburg), will den »Honigschutz« noch weiter ausgedehnt wissen und die vielfach beobachteten Qualitätsverschleierungen bekämpfen. Solche liegen dann vor, wenn ausländischer oder mit ausländischem Honig gemischter inländischer Honig schlechtweg als Honig ohne weitere Bezeichnung feilgehalten wird, statt genauer als »Auslandshonig« oder als »Mischhonig« bezeichnet zu werden. Desgleichen sollen minderwertige Honige nicht lediglich als »Honig«, sondern unter deutlichem Hinweis auf ihre Zweitqualität als »Preß-«, »Seim-«, »Schmelz-« oder »Mischhonig« feilgehalten werden dürfen.

Endlich müsse auch in dem Verkaufe von minderwertiger, auch gemischter Ware unter der Anpreisung einer Qualitäts- oder Durchschnittsware eine strafbare Handlung erblickt werden. Zimmermann verlangt, daß unter Honig, der in Deutschland ohne andere Bezeichnung hinsichtlich der Herkunft in den Verkehr kommt, Honig deutscher Herkunft verstanden sein solle.

Unter Zugrundelegung des § 360 des deutschen Handelsgesetzbuches*) wäre unter Honig, ohne andere Bezeichnung hinsichtlich der Gewinnungsart, Schleuderhonig von mittlerer Beschaffenheit und deutscher Herkunft zu verstehen.

*) Dieser § lautet: Wird eine nur der Gattung nach bestimmte Ware geschuldet, so ist Handelsgut mittlerer Art und Güte zu leisten.

Hierbei wird davon ausgegangen, daß als Qualitätshonige Scheiben- (Waben-) und Leckhonig, als Durchschnittshonig, Schleuderhonig, als minder gute Ware Preß-, Seim-, Schmelzhonig anzusehen sind.

Ob das wenig günstige Urteil Zimmermanns über ausländische Honige ohne weiteres zutreffend ist, bleibe dahingestellt. Es wird selbst dann anfechtbar sein, wenn man unter dem Ausdrucke: Ausland die Überseehonige allein, mit Ausschluß der europäischen, einbegreift. Es ist bekannt, daß z. B. die amerikanischen Imker Honig erzeugen und exportieren, der dem deutschen nicht nachsteht. Selbst die geringeren Marken, die weniger schönes Aroma besitzen, haben den Vorzug rein zu sein und gut zu schmecken (H. Gühler).

XIV.

Die Verwertung des Honigs.

Die pharmazeutische Verwertung.

In der pharmazeutischen Praxis wird der Honig erst nach einer stattgefundenen Reinigung oder Läuterung benützt. Die verschiedenen Reinigungsmethoden sind im folgenden zusammengestellt:

Das »Handbuch der pharmazeutischen Praxis« von Dr. H. Hager (1888, Bd. II, S. 437) gibt als einfachste, den Honig am wenigsten verändernde Bereitungsweise die folgende an:

10 *kg* Honig werden mit 15 *l* Brunnenwasser zerteilt und in einem blanken kupfernen oder zinnernen Kessel bis auf 100° erhitzt, dann mit 10 bis 15 Bogen guten weißen Fließpapieres, die in 2 cm^2 große Stückchen zerrissen oder zerschnitten wurden, versetzt; nach Verlauf einer halben Stunde gibt man 100 *g* grobpulverige Holzkohle dazu, mischt und

erhitzt unter Umrühren bis zum einmaligen Aufkochen. Man filtriert noch heiß durch ein leinenes Kolatorium (Spitzbeutel), bis eine völlig klare Flüssigkeit abtropft. Die nach einem Tage gesammelte Kolatur wird bald im Dampfbade bis zur dicken Sirupkonsistenz eingedampft und während dieses Vorganges die weiterhin gesammelte Kolatur hinzugegossen.

Ist der Honig sehr sauer, so setzt man den Fließpapierschnitzeln nach und nach in kleinen Mengen pulveriges Kalkhydrat (5 bis 10 *g*) hinzu, bis die sauere Reaktion verschwunden ist.

Ob die vollständige Klärung erreicht ist, erforscht man dadurch, daß man eine Portion der Flüssigkeit in ein weites Reagensrohr gibt und in ein kaltes Wasser stellt. Zeigt sich in einer Viertelstunde eine Schichtung in eine ziemlich klare und eine trübe, flockige Masse, so ist die Klärung erreicht. Im anderen Falle setzt man noch Holzkohlenpulver oder Filtrierpapierschnitzel hinzu und erhitzt nochmals zum Aufkochen. Sollte dennoch die Klärung nicht erreicht sein, so benützt man weißen Bolus (20 bis 30 *g* auf 1 *kg* Rohhonig, mit Wasser angerührt und zugemischt.)

Hager ist der Ansicht, daß ein für Arzneizwecke gereinigter Honig durch Gerbstoffkörper, Leim, Schleimkörper, Hühnereiweiß nicht geklärt sein dürfe, da diese Stoffe im Honig Teile zurücklassen, welche die Haltbarkeit teils mindern, teils im Honig als ungehörig beurteilt werden müssen.

E. Dieterich gibt im »Neuen pharmazeutischen Manual«, Berlin 1894, folgende Vorschrift:

1 *kg* Rohhonig löst man durch Erwärmen in 1500 *g* destillierten Wassers, in welchem man vorher 10 bis 15 *g* weißen Bolus verteilt hatte, bringt die Lösung zum Kochen, schäumt ab und filtriert, wenn sich die Flüssigkeit »gebrochen« hat, d. h. wenn sich grobe Flocken in der nun klaren Flüssigkeit ausgeschieden haben, durch wollene Spitzbeutel, wobei man das zuerst trübe Durchgehende zurückgießt.

Die Klärung durch Bolus kann man wesentlich unterstützen, indem man 10 bis 15 *g* Filtrierpapierabfälle in derAniglösung verrührt und mit aufkocht. Das Filtrat dampft

man dann bis auf ein Gewicht von 1050 *g* ein. War der Rohhonig sauer, so geht die Klärung nur teilweise oder gar nicht vor sich. Man neutralisiert dann die vergeblich mit Bolus gekochte Honiglösung mit 1 bis 1·5 *g* Kalziumkarbonat und wiederholt das Kochen. Um aber den Kalk, der dem Honig eine dunklere Farbe gibt, wieder zu entfernen, läßt man die Honiglösung auf 30° C abkühlen, versetzt sie mit der Lösung von 5 *g* trockenem = 35 *g* frischem Hühnereiweiß, wiederholt das Kochen und Abschäumen und filtriert nochmals.

Es gibt Honigsorten, die der Klärung auch nach der Neutralisation mit Kalziumkarbonat noch Widerstand leisten. Als letztes Mittel setzt man 1 *g* Tannin zu, kocht auf und wiederholt die oben angegebene Eiweißklärung, um das überschüssige Tannin zu entfernen.

Ein Rohhonig, bei welchem 10 *g* mehr als 5 cm^3 $^1/_{10}$ Normallauge zur Neutralisation brauchen, setzt der Klärung erhebliche Schwierigkeiten entgegen; solcher Honig sollte erst gar nicht für diese Zwecke benützt werden.

Die beiden oben angegebenen Vorschriften zur Honigklärung liefern jedoch nicht immer ein befriedigendes Ergebnis und wird die Frage nach einer sicheren Klärmethode in den pharmazeutischen Blättern immer wieder aufgeworfen. Als Resultat der in dieser Richtung erfolgten neueren Versuche wurde die Erfahrung gemacht, daß sich eine für jede Honigsorte sicher wirkende Klärungsmethode nicht aufstellen läßt und ein allgemein gültiges Klärmittel für alle Sorten Rohhonige überhaupt nicht angegeben werden kann; es ist daher unbedingt nötig, jeweils erst mit einer kleinen Probe einen Klärungsversuch zu machen.

Am schwierigsten sind die in Gärung übergegangenen und zuweilen stark sauren Honige zu klären, daher erscheint es notwendig, vor dem Klärversuch eine Säurebestimmung im Honig vorzunehmen.

Honige, die eine bedeutend höhere Säurezahl haben, als sie das Deutsche Arzneibuch zuläßt, lohnen selten der Mühe sie zu reinigen.

In der »Pharm. Zeitung«, 1905, S. 81, gibt jemand folgende Reinigungsvorschriften an:

Der Honig wird in anderthalb Teilen destillierten Wassers gelöst und zu etwa 10 *kg* Rohhonig 30 *g* weißer Bolus hinzugefügt. Man kocht im Dampfkessel 3 bis 4mal unter Abschäumen auf, gibt ihn in einen Topf, filtriert nach dem Erkalten und dampft im Dampfbade unter stetem Rühren bis zur gehörigen Konsistenz ein, welche am besten so zu bemessen ist, daß das spezifische Gewicht 1·34 bis 1·35 beträgt. Eiweiß zur Klärung zu verwenden, ist nicht empfehlenswert, da ein mit dieser Substánz gereinigter Honig in der Regel nach einiger Zeit trübe wird.

Wiewohl ein auf diese Weise gereinigter Honig dem Deutschen Arzneibuch entspricht, so hat er doch einen Fehler, er ist, da er eisenhaltig ist, nicht zur Herstellung von Rosenhonig Mel rosatum verwendbar, da ein auf diese Weise aus geklärtem Honig hergestellter Rosenhonig dunkel würde.

Legt man Gewicht darauf, einen völlig eisenfreien Honig zu erhalten, so muß man, da jeder weiße Bolus eisenhaltig ist, einen anderen, und zwar den folgenden Weg einschlagen: Man löst den Honig im vorgeschriebenen Gewichte destillierten Wassers, kocht dreimal unter Abschäumen auf, bringt ihn in einen Topf und gibt nun sofort auf 10 *kg* Rohhonig etwas Tanninlösung (etwa 6 *g* Tannin). Nach dem Erkalten filtriert man und dampft ein. Es ist von Wichtigkeit, gutes, helles Tannin zu verwenden.

Durch die im Arzneibuch angegebene Prüfung mit Ammoniak erfährt man, ob ein Überschuß von Tannin vorhanden war. Ist dies der Fall, was man durch eine Vorprobe konstatieren kann, so setzt man entsprechend weniger Tannin zu, eventuell muß man später durch Gelatinelösung den Überschuß wieder ausfällen. Kleine Überschüsse von Gerbsäure sind weder geschmacklich kenntlich, noch haben sie sonst eine Bedeutung.

K. Alpers gibt, nach der gleichen Quelle, folgende Vorschrift: Der Honig wird in 1 1/2 Teilen Wasser gelöst und mit kleinen Mengen Hühnereiweiß (das Weiße von 1 bis

2 Eiern auf ein 1 *kg*), welches mit Wasser ein wenig gequirlt war, versetzt. In einem blanken kupfernen Kessel wird dann die Mischung durchgekocht und heiß auf ein Faltenfilter gebracht. Das koagulierende Eiweiß hüllt die trübenden Teile ein und gestattet ein heißes Filtrieren der Beniglösung. Durch Zusatz von mit Wasser angeschüttelten Fließpapierabfällen wird das Klären noch erleichtert. Das Filtrat ist völlig blank und gibt nach Eindampfen in Zinn- oder Porzellanschalen auf dem Wasserbade ein den Anforderungen des Deutschen Arzneibuches entsprechendes Präparat.

Dr. H. Ley (»Pharm. Zeitung«, 1905, 207) gibt an, daß die Stoffe, welche die Klärung des Honigs so erheblich erschweren, keine mechanischen Verunreinigungen, sondern Proteinkörper des Honigs sind, sowie Produkte, die sich aus der im Honig vorhandenen Bakterientätigkeit erklären. Diese beiden Körpergruppen müssen gesondert behandelt werden, und zwar müssen die Proteinkörper auf chemischem Wege gefällt werden, die Produkte der Bakterientätigkeit müssen durch im Entstehungszustande (statu nascendi) wirkende Fällungsmittel eingeschlossen und herausgeschafft werden. Außerdem müßte auf die Konzentration der Honiglösung Rücksicht genommen werden, d. h. dieselbe muß so weit erniedrigt werden, daß die gefällten Stoffe auch tatsächlich zu Boden sinken können und nicht suspendiert bleiben. Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet, kann das nachstehende Verfahren als sicher im Erfolge, empfohlen werden: 100 *g* Honig werden in 50 *g* Wasser warm, jedoch nicht heiß, gelöst, 20 *g* Alkohol hinzugefügt und das Gemisch abkühlen gelassen. Darauf setzt man so viel Kalkwasser hinzu, daß die Flüssigkeit neutral oder schwach alkalisch reagiert. Nach gutem Durchmischen läßt sich die Honiglösung durch ein angenäßtes Filter leicht und klar filtrieren. Das Filtrat wird darauf mit so viel Oxalsäurelösung versetzt, bis die Flüssigkeit wieder schwach sauer reagiert, filtriert und sodann nach dem Abdestillieren des Alkohols bis zur nötigen Konzentration eingedampft.

Der Oxalsäurezusatz darf nur ein derartiger sein, daß keine freie Säure in den Honig gelangt. Wer nicht mit

Oxalsäure arbeiten will, kann den Kalk mit Weinsäure oder Kohlensäure entfernen.

Bei Honigen mit geringem Säuregehalt braucht der Kalk nicht herausgeschafft zu werden, da ein Teil desselben an und für sich mit den Pektinstoffen entfernt wird und im übrigen der Kalkgehalt gar nicht in Betracht kommt. Bei Honigen mit geringer Säure genügt schon ein Kalkgehalt, der noch nicht neutralisiert, um ein völlig blankes Filtrat zu erzielen.

Der Geschmack und das Aussehen dieses gereinigten Honigs sind höchst befriedigende.

Die Anwendung von Alkohol hat aber den Nachteil erhöhter Herstellungskosten, denn es gelingt nicht, den Alkohol vollständig durch Destillation zu entfernen. Außerdem werden bei der Destillation die feinen Aromastoffe mitgerissen; die Verwendung von Oxalsäure ist ebenfalls nicht nach jedermanns Geschmack. Daher empfiehlt P. Krauner folgende Verfahren: Bei kleineren Mengen (2 bis 3 *kg*) löst man den Honig im gleichen Teil Wasser unter Erwärmen auf 80° C und fügt nach dem Erkalten auf 20° C einen Teil 96%igen Alkohol hinzu, läßt 24 Stunden an einem kühlen Orte in verschlossener Flasche absetzen und filtriert durch ein angenäßtes Filter, welches vorher mit 20 *g* gepulvertem Kalkstein beschickt wurde. Die Filtration geht rasch vor sich; der Alkohol wird abdestilliert, die gereinigte Lösung wird bei möglichst niedriger Temperatur, am besten im Vakuum, unter beständigem Umrühren auf das gewünschte spezifische Gewicht eingeengt.

Größere Mengen werden wie folgt behandelt: Der Honig wird in der doppelten Menge Wassers gelöst, der Lösung 10 *g* gepulverter Talkstein für je ein Kilogramm beigegeben und die ganze Masse unter stetem Umrühren auf 80° C erhitzt. Hierauf stellt man die Lösung in geeigneten Glasflaschen zum Absetzen der bei 80° C koagulierten und durch den Talkstein mechanisch zu Boden gerissenen Proteinkörper für einige Zeit in einen kühlen Raum.

Die Filtration erfolgt in Spitzbeuteln aus Leinwand von zirka 35 *cm* Breite und 45 *cm* Länge; sie werden mit einer Filtermasse, bestehend aus gleichmäßig und fein zerriebenen nassen Filtrierpapierabfällen mit Zusatz von 10 *g* Asbestpulver, gefüllt.

Zweckmäßig ist es, die Filtermasse dicht an die Stoffwände anzulegen und in die Mitte der Masse eine trichterförmige Mulde zu formen.

Die Zuführung der Faniglösung erfolgt durch kontinuierlichen Zulauf; sehr praktisch sind enghalsige Flaschen mit doppelt durchbohrtem Stopfen verschlossen, in denen ein nicht zu enges kurzes Glasrohr angebracht ist. Die Flaschen setzt man mit dem Hals nach unten derart auf das Filter, daß die Glasröhre eben in die Flüssigkeit taucht; sie wird in demselben Maße auf das Filter nachlaufen, als das Niveau im Filter sinkt. Bei Benützung von 4 bis 5 solcher Filtriervorrichtungen gleichzeitig kann man in kurzer Zeit 1 bis 2 *hl* glänzend blanker Honiglösung erhalten; bei sehr großen Quantitäten bedient man sich am zweckmäßigsten einer Seitzschen Filtriermaschine, welche zwar kostspielig ist, aber 10 bis 15 *hl* glanzhell filtriert.

Das Eindampfen der Filtrate geschieht am besten mittels eines Vakuumapparates; in Ermangelung eines solchen wird ein Glaskolben von 5 bis 10 *l* Inhalt mit einem durchbohrten Kork, durch dessen Bohrung ein Glasrohr führt, luftdicht abgeschlossen und das Glasrohr mit einer Wasserstrahlluftpumpe verbunden. Wo keine Wasserleitung mit Hochdruck vorhanden ist, behilft man sich mit einer entsprechend großen Flasche, welche mit einem Kork verschlossen ist, durch welchen zwei Glasröhren, eine kurze und eine lange, bis zum Boden reichende, geführt sind. Man füllt die Flasche mit Wasser und stellt sie auf den Kopf, nachdem vorher die lange, außen rechtwinkelig gebogene Röhre mit dem Abdampfkolben verbunden war. Das in der Flasche befindliche Wasser sucht nun durch die kleinste, enge Glasröhre abzufließen, wodurch oben am Boden der Flasche ein luftverdünnter Raum entsteht, der durch die lange Glasröhre als Vakuum wirkt.

Beim Eindampfen sind noch folgende Vorsichtsmaßregeln zu berücksichtigen: Es geschehe dies nie auf freiem Feuer, sondern immer auf dem Dampfbade, bei nicht zu hoher Temperatur, aber möglichst rasch, unter stetem Umrühren.

Zu vermeiden ist es, der eingedampften Flüssigkeitsmenge neue Portionen Lösung zuzufügen, weil hierdurch die Farbe dunkel wird.

Die Flüssigkeit soll stets sauer reagieren, was durch Zusatz geringer Mengen von Ameisensäure bewerkstelligt werden kann.

Das Einstellen auf das spezifische Gewicht macht einige Umständlichkeiten; man vermeidet diese am besten, wenn man vorher ein gewogenes Quantum auf das gewünschte spezifische Gewicht einstellt und dann wieder das Gewicht festsetzt. Durch Rechnung läßt sich das Eindampfen des in dem Eindampfungsgefäße gewogenen ganzen Quantums annähernd bestimmen.

Der Honig im Arzneibuch für das Deutsche Reich, Ausgabe IV. (D. A. B.) Pharmacopoea Germanica, editio IV.

Mel = Honig. Reiner Bienenhonig. Honig bildet im frischen Zustande eine hell- bis tiefbraungelbe, sirupähnliche, durchscheinende Masse von angenehmem Geruche und charakteristischem, süßem Geschmacke, welche allmählich mehr oder weniger fest und kristallinisch wird.

Honig reagiert schwach sauer. Bei mikroskopischer Betrachtung sind im Honig stets Zuckerkristalle und meistens Pollenkörner zu erkennen.

Prüfung: Eine Mischung aus 1 Teil Honig und 2 Teilen Wasser soll ein spezifisches Gewicht von mindestens 1·111 haben.

Diese Mischung soll durch Silbernitrat- und Bariumnitratlösung nur schwach getrübt und durch Zusatz eines gleichen Raumteiles Ammoniakflüssigkeit nicht verändert werden. 1 cm^3 derselben Mischung darf, nach Zusatz der fünffachen Menge Weingeist, höchstens schwach getrübt werden.

Zum Neutralisieren von 10 *g* Honig sollen, nach dem Verdünnen mit der fünffachen Menge Wasser, nicht mehr als 0·5 cm^3 Normalkalilauge erforderlich sein.

100 Teile Honig sollen nach dem Verbrennen nicht mehr als 0·4 Teile Asche hinterlassen.

Zu diesen Prüfungsvorschriften ist zu bemerken, daß naturreine Honige (1+2) ein spezifisches Gewicht besitzen, welches unter 1·111 liegt, und daß die Grenzen, welche das Deutsche Arzneibuch hinsichtlich der Farbe der Honige gezogen hat, viel zu enge sind. Das Deutsche Arzneibuch läßt nur hellgelbe bis tiefbraungelbe Honige zu; damit schließt es die aus Trachten von Wiesenklee, Raps, Stachelbeere, Esparsette, Hederich u. a. geimkerten Honige aus; es bevorzugt hinsichtlich der Farbe die Heidetrachthonige, welche bei künstlichen Erzeugnissen oder Mischungen solcher mit dunklem, stark aromatischem Heidetrachthonig leicht nachgeahmt werden kann.

(Das Weitere siehe bei Mel depur. und im Kapitel: Chemie des Honigs.)

Für Mel depuratum gibt das Deutsche Arzneibuch folgende Vorschrift:

Zwei Teile Honig werden im Wasserbade mit drei Teilen Wasser eine Stunde lang erwärmt, nach dem Abkühlen auf etwa 50° C durch dichten Flanell geseiht und dann durch möglichst beschleunigtes Einengen im Wasserbade bis zum spezifischen Gewicht 1·330 gebracht.

Gereinigter Honig ist im durchfallenden Lichte klar, von angenehmem Honiggeruche und, in 20 *mm* dicker Schicht betrachtet, von gelber, allenfalls etwas bräunlicher Farbe.

Prüfungsvorschriften: Gereinigter Honig soll beim Vermischen mit 1 Teile Ammoniakflüssigkeit die Farbe nicht verändern und durch Zusatz von 2 Teilen Weingeist nicht getrübt werden.

Mit 4 Teilen Wasser soll gereinigter Honig eine klare Flüssigkeit geben; diese darf durch Silbernitrat- oder Bariumnitratlösung höchstens opalisierend getrübt werden.

Zum Neutralisieren von 10 *g* gereinigtem Honig sollen nach der Verdünnung mit der fünffachen Menge Wasser nicht mehr als 0·4 cm^3 Normalkalilauge erforderlich sein.

100 Teile gereinigter Honig sollen nach dem Verbrennen nicht mehr als 0·4 Teile Asche hinterlassen.

Zu diesen Prüfungsvorschriften ist zu bemerken: Das spezifische Gewicht 1·330 ist zu niedrig, denn ein solcher Honig geht namentlich im Sommer leicht in Gärung über; eine Erhöhung des spezifischen Gewichtes auf 1·340—1·350 erscheint daher wünschenswert.

Die Reaktionen mit Silbernitratlösung auf Chlor soll einen Zusatz von Invertzucker, diejenige mit Bariumnitratlösung auf Schwefelsäure einen Zusatz von Stärkezuckersirup erkennen lassen. Diese Merkmale sind aber sehr zweifelhaft, da viele Kunsthonigerzeuger ihren Invertzucker mit organischen Säuren herstellen und Fälschungen mit Stärkezuckersirup in den Hintergrund getreten sind. Jeder gereinigte Honig verändert bei Zusatz von Ammoniak seine Farbe, es müßte in der Prüfungsvorschrift zweckmäßiger heißen, daß diese Farbenänderung nicht innerhalb einer kurzen Zeit eintreten darf.

Die Prüfung mit Weingeist sollte in der Weise vorgeschrieben werden, daß der Zusatz portionsweise unter beständigem Schütteln erfolge, weil sonst sehr leicht durch Zucker erfolgte Trübungen Anlaß zu Irrtümern geben können. Bei der Alkoholprobe gibt namentlich Heidetrachthonig und auch andere Honige stärkere Fällungen als Kunsthonige.

Mel rosatum — Rosenhonig. Ein Teil mittelfein zerschnittener Rosenblätter wird mit 5 Teilen verdünntem Weingeist 24 Stunden lang in einem verschlossenen Gefäße unter wiederholtem Umschütteln bei 15° bis 20° ausgezogen; die abgepreßte und filtrierte Flüssigkeit wird mit 9 Teilen gereinigtem Honig und 1 Teil Glyzerin bis auf 10 Teile eingedampft.

Rosenhonig ist klar, braun und riecht angenehm.

Österreichische Pharmakopöe, VIII. Ausgabe. Pharmacopoea Austriaca, editio VIII.

Honig. Der frische reine Honig stellt eine sirupartige, durchsichtige Masse von hell- oder dunkelgelber Farbe, eigentümlichem, angenehmem Geruche und sehr süßem Geschmack dar.

Mit Hilfe des Mikroskopes werden in ihm bloß Zuckerkristalle und meistens Pollenkörner verschiedener Pflanzen beobachtet.

Eine Lösung, welche aus 1 Teile Honig und 2 Teilen Wasser bereitet wurde, soll schwach sauere Reaktion und ein spezifisches Gewicht von 1·111 besitzen.

Diese Lösung soll sich nach Zusatz einer Bariumlösung oder einer Lösung von salpetersaurem Silber kaum verändern, nach Zusatz von Ammoniak gar nicht ändern, nach Beimischung von 5 Teilen Weingeist soll sie sich kaum trüben.

10 cm^3 dieser Lösung sollen sich nach Zusatz einiger Tropfen einer Gerbsäurelösung sofort deutlich trüben.

30 *g* dieser Lösung sollen zu ihrer Neutralisation nicht mehr als 4 cm^3 der Zehntel-Normalalkalilösung bedürfen.

100 Teile Honig sollen nach der Veraschung nicht mehr als 0·4 Teile Asche hinterlassen.

Gereinigter Honig:

Honig	1000	Teile
Wasser	2000	»

bis zum Sieden erhitzt und unter Umrühren eine wässerige Lösung von

Gerbsäure 0·25 Teile

hinzugefügt.

Die Mischung ist durch 12 Stunden ruhen zu lassen.

Nach dieser Zeit ist eine durch Kochen erzeugte Lösung beizumischen von

weißer animalischer Gelatine	0·5	Teile
Wasser	50·0	»

Die Mischung ist während 24 Stunden in Ruhe zu belassen, dann zu filtrieren und im Dampfbade bis zum spezifischen Gewichte von 1·35 bis 1·36 einzudampfen.

Die Flüssigkeit soll klar sein, in 20 *cm* dicker Schicht eine tiefdunkle, weingelbe Farbe besitzen, von rein süßem Geschmack und angenehmem Geruche sein.

Bei der Untersuchung sollen sich die gleichen Reaktionen wie beim Honig ergeben, mit Ausnahme jener mit Gerbsäure.

Belgische Pharmakopöe III, 1906, Pharmacopoea Belgica, editio tertia, 1906.

Mel. Miel. Die süße von Apis méllifica L. erzeugte Masse.

Der Honig stellt entweder eine dichte durchscheinende Masse, oder eine weiche, undurchsichtige mehr oder weniger körnige Masse vor.

Er ist weiß, gelblichweiß oder gelbbraun, von süßem Geschmack und angenehmem, balsamischem Geruch.

Eine Lösung von 30 *g* Honig in 60 *g* Wasser muß mindestens ein spezifisches Gewicht 1·11 besitzen. Die Lösung kann leicht trübe sein; sie besitzt eine schwach saure Reaktion.

Bei Zusatz von Bariumnitrat und Silbernitrat kann eine Trübung eintreten. Man erhält keinen Niederschlag bei Zusatz von 5 Volumen Alkohol zu obiger Honiglösung.

Bei der Veraschung darf Honig nicht mehr als 0·50% Asche ergeben.

Mel depuratum. Miel dépuré:

Honig	1000	Teile
Wasser	1000	»

Man löst in der Wärme, kocht einmal auf, klärt falls nötig mit Hilfe von ungeleimter Papieraufschüttelung, dampft ein und filtriert.

Gelbliche oder leicht bräunliche Masse, hell und klar, deren spezifisches Gewicht 1·32—1·33 beträgt.

Sie muß hinsichtlich ihrer Reinheit den bei Honig erwähnten Anforderungen entsprechen.

Schweizer Pharmakopöe, IV. Ausgabe, 1907. Pharmacopoea Helvetica, editio IV. 1907.

Mel. Honig, Miel, Miele: Der von der Biene, Apis mellifica L., in die Wabenzellen (Wabe) abgeschiedene Saft.

Honig ist im frischen Zustande durchscheinend, hellgelb, von der Konsistenz eines dicken Sirups, von aromatischem, nicht säuerlichem Geruche und eigenartigem, süßem Geschmacke. Er geht allmählich in eine mehr oder weniger feste, kristallinische, weiße oder gelbliche Masse über.

Wird 1 Teil Honig mit 4 Teilen kaltem Wasser verdünnt, in einem Spitzglase 24 Stunden stehen gelassen, die Flüssigkeit bis auf einen kleinen Teil abgegossen und dieser mikroskopisch untersucht, so sollen sich nur Pollenkörner und Wachsblättchen, dagegen keine Bruchteile von Bienenorganen oder Stärkekörner vorfinden.

Eine filtrierte Lösung von 1 Teil Honig in 2 Teilen Wasser besitze ein spezifisches Gewicht von mindestens 1·12. Dieselbe zeige nur schwach sauere Reaktion und werde nach Zusatz von Salpetersäure durch Silbernitrat oder Bariumnitrat nur schwach getrübt; mit einem gleichen Volumen Ammoniak gemischt, zeige sie keine Veränderung der Farbe (fremde Farbstoffe).

5 cm^3 der Lösung dürfen auf Zusatz von zwei bis drei Tropfen Jodlösung weder weinrot noch blau werden. Bei allmählichem Zusatze von 20 cm^3 Weingeist zu 2 cm^3 der Honiglösung darf höchstens eine schwache Trübung entstehen (Dextrin).

10 *g* Honig werden bei möglichst niedriger Temperatur verkohlt; die Kohle wird mit etwas heißem Wasser ausgezogen, hierauf getrocknet und verascht. Der wässerige Auszug wird alsdann zur Asche gebracht und auf dem Dampfbade zur Trockne eingedampft. Wird der Rückstand schwach geglüht, so sollen 3 bis 8 *cg* Asche zurückbleiben, was einem Gehalte von 0·3 bis 0·8% Asche entspricht.

Mel boraxatum, Boraxhonig, Miel boraté. Miele con borace:

Borax	1
Glycerinum	2
Mel rosatum	7

Der Borax wird in der Mischung von Glyzerin und Rosenhonig unter Anwendung von Wärme gelöst.

Boraxhonig ist eine sirupdicke, rötlichbraune Flüssigkeit.

Mel depuratum, gereinigter Honig, Miel purifié, Miele depurato:

Mel	40
Aqua	60
Bolus alba	3

Der Bolus wird mit wenig Wasser angerührt und der Lösung des Honigs in Wasser zugemischt. Das Ganze wird aufgekocht und heiß filtriert. Das Filtrat wird eingedampft zum spezifischen Gewicht 1·33.

Gereinigter Honig ist gelb bis leicht bräunlich, klar, von süßem Geschmacke. Er zeige die Reaktionen von Mel und ist wie dieser zu prüfen unter Berücksichtigung der anderen Konzentrationsverhältnisse.

Mel rosatum, Rosenhonig, Miel rosat, Miele rosato:

Flores rosae	100
Glycerinum	10
Spiritus	q. s.
Aqua	q. s.
Mel depuratum	q. s.

100 Teile Rosenblüte werden mit 8 Teilen Weingeist und 40 Teilen Wasser gleichmäßig befeuchtet. Mit der nötigen Menge einer Mischung von 1 Teil Weingeist und 5 Teilen Wasser werden nach dem bei Extracta fluida näher bezeichneten Verfahren zuerst 80 Teile Vorlauf und zuletzt nach Zusatz von 10 Teilen Glyzerin zum Nachlauf 100 Teile Fluidextrakt bereitet. Zur Bereitung von Rosenhonig werden

10 Teile dieses Fluidextraktes mit 90 Teilen gereinigtem Honig gemischt.

Rosenhonig ist eine klare, rötlichbraune, sirupdicke Flüssigkeit von aromatischem, leicht adstringierendem Geschmacke.

Italienische Pharmakopöe II, 1902. Farmacopea ufficiale del Regno d'Italia II, 1902.

Mel, Miele: Ist das Produkt verschiedener Bienengattungen: Apis mellifica L., Apis ligustica, Spinola.

Der Natur- oder Jungfernhonig ist eine durchsichtige Flüssigkeit von sirupartiger Konsistenz, welche mit der Zeit mehr oder weniger fest, undurchsichtig und körnig wird. Die Farbe ist weißgelblich, der Geruch charakteristisch aromatisch, der Geschmack süß. In Wasser und in Alkohol von 80% löslich.

Prüfung: Die Lösungen haben eine schwachsauere Reaktion. Die unfiltrierte Lösung von 1 *g* Honig in 4 cm^3 Wasser darf nur schwache Trübungen aufweisen: bei Zusatz von Silbernitrat (Chloride der Melasse), bei Zusatz von Chlorbarium (Sulfate des Stärkezuckers). 1 *g* Honig, mit dem gleichen Volumen Wasser verdünnt, darf bei Zusatz von 5 cm^3 absolutem Alkohol keinen Niederschlag geben. Der Aschengehalt soll nicht höher als 0·4% sein.

Miele depurato, Miele despumato. Miele chiarificato, Mel depuratum:

Honig	4 Teile
Wasser	1 Teil
Eiereiweiß.	

Man verrührt das Eiweiß mit Wasser und mischt es dem Honig bei, erwärmt bis zum Sieden, schäumt ab, wobei man die Flüssigkeit im Kochen erhält. Wenn die kochende Flüssigkeit das spezifische Gewicht 1·27 hat, wird durch Flanell filtriert.

Sirupartige Flüssigkeit von gelbbrauner Farbe und charakteristischem Geruch und Geschmack.

Prüfung: Siehe Honig.

Miele rosato. Mel rosatum:

Gereinigter Honig	20	Teile
Frische rote Rosenblätter	4	»
Heißes Wasser.		

Man befeuchtet die Rosenblätter mit Wasser und überläßt die Mischung 24 Stunden sich selbst, sodann filtriert man durch Flanell, drückt den Rückstand aus, wäscht ihn mit Wasser, bis man 5 Teile des Produktes erhalten hat. Das Filtrat wird mit dem Honig vermischt und bei gelinder Wärme so lange eingedampft, bis das spezifische Gewicht 1·32 bei gewöhnlicher Temperatur erreicht ist. Falls nötig, kann man 1 Teil trockener Rosenblätter an Stelle von 2 Teilen frischer Blätter verwenden.

Er wird in geschlossenen Gefäßen an kühlen Orten aufbewahrt.

Ossimiele scillitico, Oxymel scilliticum:

Meerzwiebelessig	1	Teil
Gereinigter Honig	2	Teile.

Die Mischung wird auf dem Wasserbade so lange eingeengt, bis eine erkaltete Probe das spezifische Gewicht 1·32 zeigt.

Englische Pharmakopöe, 1898. Pharmacopea Brit., 1898.

Boraxhonig, Mel Boracis, Borax Honey:

Feingepulverter Borax	50·0 *g*
Glyzerin	25·0 *g*
Gereinigter Honig	400·0 *g*

Gereinigter Honig, Clarified Honey. Handelshonig wird im Wasserbad flüssig gemacht und heiß durch Flanell filtriert, den man vorher mit warmem Wasser angefeuchtet hat.

Eigenschaften und Prüfung: Durchsichtige Flüssigkeit von lichtgelber oder braungelber Farbe. Wird durch

allmähliche Kristallisation fest und undurchsichtig. Er besitzt einen charakteristischen Geruch und sehr süßen Geschmack. Verbrannt sollte er nicht mehr wie 0·25% Asche liefern. Die schwach salpetersaure Lösung der Asche darf mit Bariumchlorid nur eine geringe Trübung zeigen. (Anwesenheit von Spuren von Sulfaten.) Mit Jodlösung versetzt, darf keine Reaktion auf Stärke eintreten.

Sauerhonig, Oxymel:

Gereinigter Honig 800·0 *g*
Essig 100 cm^3
Destilliertes Wasser bis zum spez. Gewicht 1·320.

(100 Teile Essig enthalten 33% Essigsäure und 67% Wasser.)

Die Lösung soll ein spezifisches Gewicht von 1·320 haben.

Meerzwiebelhonig, Oxymel of Squill:

Meerzwiebel	75·0 *g*
Essig	75 cm^3
Destilliertes Wasser	240 cm^3
Gereinigter Honig	etwa 810 cm^3.

Die Meerzwiebel wird sieben Tage lang in einem Gemisch von Essig und Wasser digeriert, dann wird stark abgepreßt und filtriert. Das erhaltene Produkt, welches annähernd 300 cm^3 betragen soll, wird mit etwa 810 cm^3 des geklärten Honigs gemischt. Das spezifische Gewicht soll 1·320 betragen.

Russische Pharmakopöe, 5. Ergänzungsausgabe. Pharmacopoea Russica V.

Mel, Honig, Apis mellifica L., Mellitidea. Im Gebrauch sind: 1. Mel album, weißer Honig, 2. Mel flavum, gelber Honig.

In frischem Zustande ist der Honig eine dicke, klebrige, fast durchsichtige Flüssigkeit.

Mit der Zeit verwandelt sich dieselbe in eine körnige, undurchsichtige Masse, welche gelblichweiß, gelb oder hell-

braun aussieht, einen süßen Geschmack besitzt und einen angenehmen Geruch nach Honig aufweist.

Der Honig soll keinen sauren Geruch oder Geschmack haben und sich fast gänzlich in einem Gemisch aus 2 Teilen Wasser und 4 Teilen 90%igem Alkohol lösen.

Schüttelt man eine wässerige Lösung von Honig (1 : 5) mit einem Tropfen Jodlösung, so soll keine rötlichbraune oder violette Färbung entstehen.

Fügt man zu einer klar filtrierten, wässerigen Lösung von Honig (1 : 5) eine Lösung von Barium- oder Silbernitrat hinzu, so soll sich höchstens nur eine schwache Trübung zeigen.

Eine Mischung von 10·0 Honig mit 50 cm^3 Wasser erfordert zur Neutralisation höchstens 0·5 cm^3 Normalkalilauge. Eine Mischung von 1 Teil Honig und 2 Teilen Wasser muß ein spezifisches Gewicht von mindestens 1·111 haben.

Wird Honig verbrannt, so soll nicht mehr als 0·4% Asche verbleiben.

Mel depuratum, gereinigter Honig:

Mel	100 Teile
Aqua destillata	200 »

Der Honig wird im Wasser gelöst, die Lösung bis zum Sieden erhitzt, durch Flanell filtriert, auf einem Wasserbade bis zu einem spezifischen Gewicht 1·330 eingedampft und wiederum (durch Flanell) filtriert.

Gereinigter Honig ist durchsichtig, von angenehmem Honiggeruch, gelb oder schwach braun gefärbt.

Mischt man den Honig mit einem gleichen Quantum Ammoniak, so muß die Farbe der Lösung unverändert bleiben; auch soll nach Hinzufügen von 2 Teilen 90%igem Alkohol keine Trübung erscheinen.

Verdünnt mit 4 Teilen Wasser, bildet der Honig eine durchsichtige Flüssigkeit; fügt man zu derselben eine Lösung von Barium-, eventuell Silbernitrat, so darf höchstens eine schwache Opaleszenz eintreten.

Eine Mischung von 10·0 gereinigtem Honig mit 50 cm^3 Wasser erfordert zur Neutralisation nicht mehr als 0·4 cm^3 Normalkalilauge.

Gereinigter Honig muß in einem gut verschlossenen Glase im kühlen Raume aufbewahrt werden.

Norwegische Pharmakopöe, III. Ausgabe. Pharmacopoea Norvegica, editio III. Kristiania 1895.

Honig, Mel, Honning, Apis mellifica L., Insecta Hymenoptera: Farblose oder gelbliche, klare Flüssigkeit von der Konsistenz eines dicken Sirups, wird beim Stehen undurchsichtig und körnig-kristallinisch; sie besitzt einen eigenartigen Geruch, süßen Geschmack und neutrale oder schwach saure Reaktion.

Die Aufbewahrung muß an einem kühlen Orte erfolgen.

Mel depuratum, Reuset honning: 100 Teile Honig und 2 Teile Kalziumkarbonat werden mit 100 Teilen Wasser angerührt und 4 Teile Eieralbumin zugesetzt, welches vorher mit 25 Teilen Wasser verdünnt wurde.

Die Mischung wird nach erfolgtem Rühren aufgekocht, das koagulierte Eieralbumin wird abgeschöpft und die Flüssigkeit durch Flanell koliert, sodann auf dem Wasserbade zum Sirup eingedampft, bis sie das spezifische Gewicht 1·33 erreicht hat und wiederum koliert. Die Flüssigkeit soll klar, gelb bis braungelb sein und darf weder einen brandigen noch saueren Geruch oder Geschmack besitzen. Die Aufbewahrung muß an einem kühlen Orte erfolgen.

Niederländische Pharmakopöe, Ausgabe IV. Pharmacopoea Nederlandica, editio IV.

Mel, Honig: Die Flüssigkeit aus den Honigwaben von Apis mellifica L.

Eine im frischen Zustande hellgelbe, sirupartige, durchsichtige, sehr süße, eigentümlich riechende Flüssigkeit, welche nach und nach in eine matte, schmutzig-weiße, körnig-kristallinische Masse übergeht.

Wird Honig mit dem doppelten Volumen Wasser gemischt, so darf der Bodensatz aus dieser Flüssigkeit unter dem Mikroskope wohl Pollen-, aber keine Stärkekörner zeigen.

Die Flüssigkeit soll ein spezifisches Gewicht von wenigstens 1·110 haben; darf durch Silber- oder Bariumnitrat nur wenig getrübt werden und mit einem vierfachen Volumen Spiritus von 90 Volumprozenten keinen Niederschlag geben. 10 cm^3 dürfen nach Hinzufügung von einem gleichen Volumen Wasser und zwei Tropfen Phenolphthalein nicht mehr als 1 cm^3 $^1/_{10}$ Normalalkali zur Rotfärbung erfordern.

Beim Verbrennen dürfen 10 *g* Honig nicht weniger als 10 *mg* und nicht mehr als 80 *mg* Asche hinterlassen.

In Niederländisch-Indien darf der dort gewonnene Honig anderer Bienenarten gebraucht werden, vorausgesetzt, daß dieser in seiner Beschaffenheit mit dem oben beschriebenen übereinstimmt und den gestellten Anforderungen an Reinheit entspricht.

Mel depuratum. Löse:

Honig	100	Teile
Wasser	150	»

Filtriere und dampfe das Filtrat unter stetem Umrühren auf dem Wasserbade ein bis auf 100 Teile.

Eine sirupartige, klare, hellfarbige Flüssigkeit. Ein Gemisch von 10 *g* gereinigtem Honig und 40 *g* Wasser darf, mit zwei Tropfen Phenolphthalein versetzt, nicht mehr als 2 cm^3 $^1/_{10}$ Normalalkali zur Rotfärbung erfordern.

Überdies soll gereinigter Honig denselben Anforderungen an Reinheit entsprechen, als bei Honig angegeben wurde.

Mel rosatum, Rosenhonig. Mische:

Pulver von Rosenblättern (A 1.5)	8	Teile
Kochendes Wasser	30	»

und lasse 12 Stunden in einem geruchlosen Gefäße stehen.

Fülle die Masse in einen Perkolator ein und perkoliere mit Wasser bis 60 Teile. Löse 36 Teile Zucker unter Er-

wärmung in der Flüssigkeit auf, filtriere, dampfe das Filtrat auf dem Wasserbade ein bis 64 Teile und füge 36 Teile gereinigten Honig hinzu.

Sirupartige, nach Rosen riechende Flüssigkeit, welche von dunkelroter Farbe sein muß. Amylalkohol darf beim Schütteln mit Rosenhonig nicht gefärbt werden.

Fenchelhonig: Folgende Vorschriften zur Herstellung von Fenchelhonig sind im Laufe der letzten Jahre in den pharmazeutischen Zeitungen empfohlen worden:

I. Gereinigter Honig 5000·0, weißer Sirup 250·0, Melassesirup 240·0, Fenchelöl 10 Tropfen.

II. Weißer Sirup 100·0, gereinigter Honig 200·0, Fenchelöl 10—20·0 Tropfen.

III. Fenchelsamen wird gequetscht und mit Honig aufgekocht.

IV. Gereinigter Honig 150·0, weißer Sirup 300·0, fenchelölhaltige Ammoniakflüssigkeit 5·0, Zuckercouleur so viel als nötig (Eilers).

V. Gereinigter Honig 150·0, weißer Sirup 100·0, Alkohol 15·0, Fenchelöl 5 Tropfen.

Das Filtrieren dieser Mischung macht Schwierigkeiten und es dauert einige Zeit, bis ein starkes Filtrat erzielt wird; ein Sterilisieren ist sehr am Platze (Roderfeld).

VI. Bei größerem Verbrauch von Fenchelhonig empfiehlt sich die Anwendung des gewöhnlichen Handelshonigs. Zu diesem Zwecke durchfeuchtet man 200 *g* feingepulverten Fenchel mit 100·0 Alkohol und 400·0 destilliertem Wasser. Nach 24stündigem Stehen preßt man ab und vermischt das Abgepreßte mit 2 *kg* Honig und 1 *kg* Wasser. Unter Zusatz von Filtrierpapierschnitzeln erwärmt man nun das Gemisch eine Stunde im Dampfbade in zugedeckter Schale und filtriert heiß unter eventuellem Zusatz von ausgewaschenem, reinem weißem Ton.

In dem klaren Filtrat löst man bei mäßiger Wärme 1200·0 Zucker und filtriert den farbigen Fenchelhonig durch einen genäßten Flanell.

Statt des Auszuges aus dem Fenchel läßt sich auch folgende Mischung verwenden: Fenchelöl 4·0, Alkohol 36·0, destilliertes Wasser 360·0.

Die gewerbliche und küchengemäße Honigverwertung.

Met, franz. hydromel, engl. mead.

I. Man löst $2^1/_2$ *kg* Honig in 12 *l* Wasser auf, kocht beides unter fleißigem Abschäumen bei gelindem Feuer etwa 3 Viertelstunden lang, läßt die Flüssigkeit bis auf 10^0 R abkühlen, füllt sie in ein offenes Faß oder einen sehr sauberen Holzbottich, mischt zwei Eßlöffel gut geklärte Bierhefe hinzu, deckt und bindet das Gefäß mit Tüchern zu und läßt es zwei Tage ruhig stehen, seiht die gärende Flüssigkeit durch, füllt sie in ein Faß, hängt ein leinenes Beutelchen mit ein wenig gestoßener Muskatblüte, Zimt, Ingwer hinein, stellt das Faß in den Keller, verspundet und verpicht es oder gräbt es wohl verschlossen in die Erde ein, läßt den Met gären, zieht ihn dann auf Flaschen ab; durch langes Lagern in den Flaschen gewinnt das Getränk an Güte.

II. Man gießt 12 *l* Wasser in einen Kessel, macht sich ein Zeichen an der Innenwand des Kessels, um zu sehen, wie hoch das Wasser darin steht, tut noch 4 *l* Wasser und 3 bis $3^1/_2$ *kg* Honig hinzu, kocht und schäumt die Flüssigkeit eine halbe Stunde lang, schüttet eine knappe Handvoll sehr guten Hopfens hinein und setzt das Kochen so lange fort, bis die Flüssigkeit wieder auf 12 *l* eingedampft ist, was man an dem zuvor gemachten Zeichen im Kessel erkennt. Nun schüttet man das Gebräu in einen Holzbottich, läßt es kurze Zeit abkühlen, mischt 4 Eßlöffel frische, gute Bierhefe hinzu, bedeckt den Bottich mit Tüchern, bindet ihn zu, läßt ihn 48 Stunden stehen, seiht die Flüssigkeit durch, gießt sie in ein Fäßchen, hängt ein leinenes Beutelchen mit vier in Scheiben geschnittenen, von den Kernen befreiten Zitronen, 30 *g* gestoßenen Zimt, 15 *g* Kardamomen und 3 bis 4 Ge-

würznelken in dasselbe, verschließt es mit einem Spund, stellt es 6 bis 8 Wochen in den Keller und gießt den Met dann auf Flaschen.

III. 50 *l* Wasser werden mit dem Eierklar von 6 Eiern und 10 *kg* Honig vermischt, eine Stunde langsam zusammengekocht und mit einem Zweige Rosmarin, ein wenig Mais, Ingwer, Nelken gewürzt; nachdem die Flüssigkeit abgekühlt ist, gibt man Zimt, einige Löffel frische Hefe hinein, schüttet den Met während des Gärens in ein Faß, verschließt dasselbe nach Beendigung der Gärung und läßt es 6 bis 8 Monate in einem trockenen Keller lagern, worauf man das Getränk auf Flaschen füllt. Ebenso braut man Met ohne Zusatz von Gewürzen, welcher vielen ungleich schmackhafter erscheint.

(Webers Universal-Lexikon der Kochkunst, Leipzig.)

Honigwein nach Pfarrer Kneipp.

Man läßt in einem reinlichen Kupferkessel 60 bis 65 *l* Wasser warm werden und rührt etwa 6 *l* Honig ein. Nun läßt man das Ganze 1 1/2 Stunden sieden und schöpft den sich bildenden Schaum, der sich an der Oberfläche absetzt, ab. Ist die Zeit des Siedens vorbei, dann wird das Honigwasser in blecherne oder irdene Geschirre ausgeschöpft. Ist es so abgekühlt, daß es schwach lauwarm ist, wird es in ein sorgfältig gereinigtes Faß gebracht und der Spund darauf gelegt, aber nicht befestigt. Ist der Keller ziemlich warm, dann beginnt nach 5 bis 10 Tagen die Gärung. Nach etwa 14tägiger Gärung wird der junge, gegorene Honigwein in ein anderes Faß abgezogen; die Hefe bleibt natürlich weg. Im zweiten Faß dauert die Gärung ungefähr 10 bis 14 Tage und wenn der Honigwein ganz ruhig wird, daß man im Fasse nichts hört, dann wird das Spundloch geschlossen. Nach weiterem Verlauf von 3 bis 4 Wochen wird er hell und ist trinkbar. Wird er dann in Flaschen abgezogen, gut verkorkt und in kalten Sand gebracht, so moussiert er in einigen Tagen ziemlich stark.

(Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1894.)

Russischer Honigwein.

2 *kg* Honig werden geläutert, mit 1 *kg* gestoßenem Zucker, der auf Zucker abgeriebenen Schale von 4 Zitronen und dem Saft von sechs Zitronen vermischt und nach dem völligen Erkalten mit 8 *l* kaltem Quellwasser sehr gut verrührt, worauf man die Flüssigkeit in ein Fäßchen gießt, dasselbe verspundet und in den Keller stellt. Nach Verlauf von 14 Tagen zieht man das Getränk auf Flaschen, verkorkt, verpicht sie und läßt einige Wochen lagern, bevor man den Wein zu trinken beginnt.

(Webers Universal-Lexikon der Kochkunst, Leipzig.)

Honigwein.

Honig wird in 6 Raumteilen Wasser heiß gelöst, gekocht, abgeschäumt und möglichst sofort mit Hopfenblüten, so viel, wie man zwischen 2 Fingern fassen kann, versetzt. Das Schäumen und Kochen wird fortgesetzt, bis das Ganze klar ist und etwas klebrig wird, dann läßt man abkühlen, füllt mit etwas Hefe, gibt in ein Faß und hängt ein Gaze- oder Mullbeutelchen, mit etwas Fliederblüten, Koriander, Zimt, Nelken, Macisblüten gefüllt und mit einem Kieselstein von Wallnußgröße beschwert, in die Mitte des Fasses durch das Spundloch hinein. Das Faß wird bis auf 3 Finger breit Leere gefüllt. Man läßt 8 Tage gären, zieht dann ab, filtriert, läßt weiter auf einem reinen Fasse 6 Monate lagern und füllt dann auf Flaschen, die man verbinden, verkapseln oder verpichen kann.

(R. Endler, Pharm. Zeitung. 1906.)

Honiglimonade.

Man erhitzt je 10 *l* Wasser mit $^1/_2$ bis 1 *kg* Honig, bringt das Honigwasser in ein offenes Gefäß, setzt etwas Oberhefe hinzu und füllt es am ersten oder zweiten Tage nach eingetretener Gärung auf starke Glas- oder Steinflaschen. Infolge der unterbrochenen Gärung entwickelt sich Kohlen-

säure, welche schwache Flaschen sprengen würde. Die Flüssigkeit schäumt wie Champagner und hat einen angenehmen, kühlenden Geschmack. Mischt man vor dem Ausfüllen etwas Zitronensaft oder einige Tropfen Zitronengeist (Zitronell) zu, so erhält man eine schäumende Honiglimonade (Limonade gazeuse).

(Dr. Pollmann.)

Honig-Champagner (Rezept für eine Flasche).

1 *l* guter neuer Wein, 100 *g* Honig und ein Gläschen Chartreuse oder sonst ein guter Likör werden gut gemischt in einem Gefäße während 4 Tagen an einem kühlen Ort aufbewahrt; sodann wird der Wein behutsam in eine starke Flasche abgeschüttet, gut verkorkt und zugebunden. Man läßt den Honig-Champagner etwa 4 Wochen lagern, ehe man ihn genießt.

(Fr. Welz.)

Honiglikör.

In einem Kessel aus Weißblech oder Kupfer werden 2 Teile Wasser mit 1 Teil Honig vermengt und 2 Stunden lang unter fleißigem Umrühren und Abschäumen gekocht. Nach dem Erkalten füllt man damit ein Fäßchen, worin die Gärung noch 8 bis 10 Wochen dauert. Ist diese beendet, so füllt man den Likör auf Flaschen ab. Er hat einen Geschmack wie Madeira und kann als Dessertwein dienen. Längere Lagerung verbessert die Qualität.

(Lahn.)

Honigessig.

Von Honigresten und mindergutem Honig nimmt man auf 6 *l* Wasser 1 *kg* Honig, eine Brotrinde und etwas Sauerteig, stellt das Ganze in einem steinernen Essigfäßchen an einem warmen Orte auf. Nach beendeter Gärung deckt man das Spundloch, um den Luftzutritt nicht ganz zu verhindern, mit einem Läppchen zu. Ist der Essig hell geworden, so wird er in Flaschen abgezapft.

(Fundgrube.)

Honigessig.

In ein Faß von etwa 15 *l* Fassungsraum bringt man $1^1/_4$ *l* flüssigen Honig, 1 *l* Kornbranntwein und 25 *g* präparierten weißen Weinstein. Das Faß wird erwärmt, die oben genannten Bestandteile hineingetan und durcheinander gerührt; sodann wird das Faß mit Wasser gefüllt, mit einem lose aufsitzenden Deckel verschlossen, einem darüber gebreiteten Sack bedeckt und in die warme Küche an den Herd gestellt, wo es 3 Monate ruhig stehen muß. Dann wird $^1/_3$ des Inhaltes ausgeschöpft, ohne die Flüssigkeit zu bewegen, sodann $^1/_2$ *l* Branntwein zugegossen und das Faß mit Wasser wieder vollgefüllt. Dies geschieht nach Bedarf immer wieder. Der zuerst abgenommene Essig ist noch etwas süßlich, aber der süßliche Geschmack verliert sich schnell. Den weißen Überzug, den man an der Oberfläche findet, muß man vor Entnahme von Essig vorsichtig beiseite schieben; schließlich bildet sich daraus eine dicke, fette Haut, die Essigmutter, die untersinkt und zur ferneren Säureerzeugung notwendig ist. Bei etwaigem Umsetzen ist ein Rütteln des Fasses zu vermeiden.

(R. Nußbaum in »Ludwig: Unsere Bienen«.)

Herstellung eines alkoholischen Getränkes aus Honig und Molke.

Patentiertes Verfahren von A. Bernstein, Berlin.

Milch, vorzugsweise Magermilch wird in gewöhnlicher Weise mit Lab behandelt und die gewonnene Molke der Säuerung überlassen. Der Prozeß muß beobachtet werden, da die Säuerung an einem bestimmten Grad zu unterbrechen ist. Sobald die Molken ungefähr 0·4% Milchsäure enthalten, wird erhitzt, wobei die Gerinnung der Eiweißstoffe, sowie die Abtötung der Milchsäurebakterien stattfindet. Das klare Filtrat wird nochmals bis zum Kochen zugesetzt und im heißen Zustande dem zu vergärenden Honig unter stetem Umrühren zugefügt. Hierbei löst sich der Honig vollständig

auf. Die Menge der zugesetzten Molke richtet sich darnach, ob man ein stark oder weniger stark alkoholisches Getränk herstellen will. Die trübe Flüssigkeit kann nach dem Erkalten der Gärung unterworfen werden. Hierbei verwendet man eine Milchzuckerhefe, welche imstande ist, nicht nur den Zucker der Molke, sondern auch die verschiedenen Zuckerarten des Honigs zu zersetzen. Die Molken liefern hierbei diejenigen Substanzen, welche ein üppiges Wachstum der Hefe bewirken und man erreicht eine Honigvergärung in einer Vollkommenheit, wie dies bisher nicht möglich war. Im Verlaufe der Gärung bildet sich ein sehr reichlicher Bodensatz und darüber eine immer klarer werdende Flüssigkeit. Letztere wird abgehebert oder durch Filtrieren entfernt. Das Produkt ist ein klares Getränk von heller goldgelber Farbe und sehr angenehmem Geschmack.

(Chemiker-Zeitung. 1901, 251.)

Honiglikör.

I.	Gereinigter Honig	650	Teile
	Stärkesirup	400	»
	Pomeranzenschalentinktur	70	»
	Vanilletinktur	12	»
	Essigäther	3	»
	Weingeist	300—500	»
	Destilliertes Wasser	200—300	»
II.	Gereinigter Honig	1000	Teile
	Pomeranzenschalensirup	500	»
	Aromatische Tinktur	50	»
	Weingeist	400	»
	Destilliertes Wasser	200	»

(Twiesselmann, Pharm. Zeitung. 1906.)

Getränk aus Honig und Heidelbeeren.

4 *kg* Honig und frisch gepreßter Heidelbeersaft (12 *l*) läßt man vergären. Die stürmische Gärung dauert etwa

14 Tage, die klar abgegossene Flüssigkeit wird im folgenden Jahre auf Flaschen gefüllt und soll sich gut halten.

Man kann auch durch Zusatz feiner passender Gewürze gute, süßweinähnliche Getränke erzielen.

(Graftion, Chemiker-Zeitung. 1899.)

Honigwasser (Honey water).

Boraxpulver	30	Teile
Gereinigter Honig	150	»
Pomeranzenblütenwasser	600	»
Rosenwasser	1800	»
Rum	300	»
Quillajatinktur	150	»

(Pharm. Zeitung. 1903.)

Desgleichen nach Dietrichs »Manuale«:

Gereinigter Honig	50	Teile
Quillajatinktur (1 : 5)	50	»
Rum	50	»
Spiritus 90%	100	»
Orangenblütenwasser	100	»
Rosenwasser	630	»
Borax	20	»
Kumarin	0·5	»

Türkischer Honig.

Rohrzucker wird mit wenig Wasser zu einem dicken Brei angerieben und unter Zusatz einer Säure (Wein- oder Zitronensäure) invertiert, diese abgestumpft, die Masse mit einer Seifenwurzelabkochung versetzt, unter Kochen durchgearbeitet, wobei zum Teil Karamelisierung eintritt und schließlich noch etwas Bienenhonig darunter gemengt. Im frischen Zustande erhält man eine weiße, trockene, harte, spröde Masse, welche bei längerem Liegen an der Luft erweicht; der Geschmack ist angenehm, hintennach etwas bitter und brennend.

(A. Fajans, Chemiker-Zeitung. 1893.)

Honigverwendung in der Photokeramik.

Der Honig wird in der Photokeramik beim Entwicklungsverfahren sehr viel angewandt.

Das Verfahren besteht darin, daß eine Lösung von Gelatine, Dextrin, auch Eiweiß ꝛc. mit Kaliumdichromat versetzt wird und hierbei gleichzeitig eine Beigabe von Honig oder Zucker erfolgt. Die Lösung wird filtriert und mit dieser werden an einem staubfreien Orte sachgemäß Platten begossen. Die Platten werden unter Wärmezufuhr getrocknet und sind dann gebrauchsfähig. Die Schicht hat die Eigenschaft, an den vom Lichte getroffenen Stellen wasserunlöslich zu werden und gleichzeitig die ursprüngliche Klebrigkeit zu verlieren. Bestäubt man nun die unter einem Diapositiv dem Lichte ausgesetzte Schicht mit einem staubfeinen Pulver (Schmelzfarbe für Keramik) unter Anwendung eines feinen Verteilpinsels, so bleibt an den vom Lichte nicht getroffenen Stellen Farbe hängen, an wenig belichteten Stellen wenig, an voll belichteten keine. Man erhält somit unter einem Negativ wieder ein Negativ, unter einem Positiv wieder ein Positiv. Der Honig hat den Zweck, die Staubfarbe in entsprechend gleichmäßiger Weise festzuhalten. Nebenbei hat er aber auch noch die Wirkung eines Sensibilisators.

Für eine zur Herstellung von eingebrannten Photogrammen geeignete, lichtempfindliche Mischung wird folgende Vorschrift angegeben:

Wasser	100·0 *g*
Gummiarabikum	40·0 *g*
Honig	10·0 *g*
Doppeltchromsaures Kali	30·0 *g*

Honigverwendung bei Herstellung von Muschelgold.

Die Abfälle der Fabrikation von echtem Blattgold liefern mit Wasser oder verdünntem Honig verrieben, die echte Goldbronze, welche nach dem Anrühren mit etwas Gummischleim zum Malen und zur Goldschrift Verwendung findet.

Nürnberger Lebkuchen.

4 *l* Honig werden mit 4 *kg* Zucker eine Viertelstunde langsam gekocht und verrührt, bis die Mischung nur noch lauwarm ist; dann setzt man 1 1/2 *kg* im Ofen hellgelb geröstetes Mehl, 1 1/2 *kg* geschnittene, hellgelb geröstete Mandeln, 250 *g* kleingeschnittene, kandierte Orangenschalen, 250 *g* Zitronat, 30 *g* gestoßenen Zimt, 12 *g* Nelken, 10 *g* Kardamomen und 8 *g* weißen Pfeffer nebst 125 *g* in 1/4 *l* Wasser aufgelöster Hausenblase hinzu, wirkt alles zu einem nicht zu festen Teige aus, läßt ihn über Nacht am warmen Ofen stehen, rollt ihn am folgenden Morgen aus, drückt ihn in mehlbestreute Form auf ein bemehltes Blech, läßt 3 bis 4 Stunden ruhen, kehrt das Mehl davon ab und bäckt bei mäßiger Hitze. Nach dem Backen fegt man das Mehl nochmals ab und überzieht die Lebkuchen mit einer Glasur. Anstatt der Hausenblase kann man zu diesem Teige auch 60 *g* Pottasche nehmen, die in Rosenwasser oder feinem Branntwein aufgelöst wird.

Thorner Lebkuchen.

1 *kg* Honig wird mit 1 *kg* Zucker geläutert, vom Feuer genommen, bis zum Lauwerden gerührt und mit 1 1/2 *kg* Roggenmehl nebst 40 *g* in Branntwein aufgelöster Pottasche vermischt, worauf man 1/2 *kg* länglich geschnittener Mandeln, 16 *g* Zimt, 6 *g* Nelken, 4 *g* gestoßenen Piment, 6 *g* Sternanis, 6 *g* Kardamomen, 6 *g* gestoßene Muskatblüte und eine geriebene Muskatnuß zusetzt, den Teig gut durchknetet, formt, bäckt und mit einer Zuckerglasur bestreicht.

(Webers Universal-Lexikon der Kochkunst, Leipzig.)

Leckerli, Basler, feine.

1 *kg* Honig wird heiß gemacht und mit 1/2 *kg* gestoßenem Zucker verkocht; wenn diese Mischung ein wenig ausgekühlt ist, fügt man unter beständigem Umrühren 1/2 *kg* gehackte Mandeln, 90 *g* nicht zu fein gehacktes Zitronat und

ebensoviel kandierte Pomeranzenschalen, 45 *g* gestoßenen Zimt, 8 *g* gestoßene Nelken, die feingehackte Schale von zwei schönen Zitronen, eine geriebene Muskatnuß und 1$^1/_4$ *kg* feines, gewärmtes Mehl hinzu, schüttet die Masse in eine Schüssel aus, zündet ein kleines Glas Kirschwasser an, gießt es darüber, bläst oder löscht die Flamme aber sogleich wieder aus, arbeitet den Teig mit einem Spatel recht tüchtig durcheinander und läßt ihn eine Stunde an einem warmen Orte stehen. Hierauf bestreut man ein Kuchenbrett mit Mehl, wirkt den Teig in einzelnen Portionen durch, treibt ihn zwei Messerrücken stark aus, sticht ihn mit einer Leckerliform von der Größe eines Kartenblattes aus, bestäubt ein Brett mit Mehl und legt die aus der Form genommenen Leckerli darauf in geraden Reihen nebeneinander, bäckt sie in einem wohldurchheizten Ofen, fegt das Mehl davon ab und bestreicht sie mit einer gekochten Zuckerglasur, die man im Ofen trocknen läßt.

Oder:

Man kocht 1 *kg* Honig mit $^1/_2$ *kg* Zucker, mischt $^1/_2$ *kg* gehackte Mandeln, die abgeriebene Schale von vier und den Saft von zwei Zitronen, 125 *g* kandierte Orangenschale, 16 *g* Nelken, 50 *g* Zimt, 1 geriebene Muskatnuß, 1 Glas Kirschwasser und 20 *g* Pottasche nebst 1$^1/_4$ *kg* Mehl hinzu, wirkt den Teig gehörig durch, treibt ihn zwei Messerrücken stark aus, sticht die Leckerli ab und bäckt sie auf einem bemehlten Kuchenbrett, bürstet sie ab, glasiert sie mit einem aus Staubzucker und Wasser gekochten Sirup und trocknet sie im Ofen ab.

(Webers Universal-Lexikon der Kochkunst, Leipzig.)

Honigkuchen.

2 *kg* Honig, 250 *g* Butter, 2 *kg* Mehl, $^1/_2$ *kg* Zucker, 125 *g* Zitronat, 4 *g* feiner Zimt, 1 Muskatnuß, 4 *g* Nelken, 6 *g* Kardamomen, 4 *g* gepulverte Orangenschale, 125 *g* Mandeln, teils gewiegt, teils zur Verzierung, und zuletzt 70 *g* in

$^1/_2$ *l* Rum aufgelöste Pottasche werden zu Teig gemengt. Dieser wird ausgerollt, kleine Kuchen daraus geformt und gebacken.

(»Fürs Haus«.)

Honig-Fruchtkuchen.

4 Eier, 5 Tassen Mehl, 2 Tassen Honig, 1 Tasse Butter, 2 Teelöffel Weinsteinpulver, 1 Teelöffel Soda, $^1/_2$ *kg* Rosinen, $^1/_2$ *kg* Korinthen, 1 Teelöffel voll Gewürznelken, 1 Teelöffel Zimt, 1 Teelöffel Muskatnuß. Dieser Kuchen, der bei langsamem Feuer gebacken werden muß, ist monatelang haltbar.

(Gravenhorst.)

Französischer Honigkuchen.

Man erhitzt in einer Kasserolle 150 *g* Zucker mit $^1/_8$ *l* Milch. Ist der Zucker aufgelöst, so setzt man 350 *g* Honig hinzu, kocht die Masse, vermischt mit $^1/_2$ *kg* feinem Mehl, 2 *g* Pottasche, knetet den Teig tüchtig durch, formt davon eine Kugel, legt sie auf ein mit Mehl bestreutes Blech, macht einen dicken Kuchen daraus und bäckt ihn eine Stunde.

(Lahn.)

Russischer Honigkuchen.

1 *l* Honig wird aufgekocht, mit 250 *g* geklärter Butter und 30 *g* aufgelöster Pottasche vermischt und bis zum Erkalten damit durcheinandergerührt; hierauf fügt man 6 zerquirlte Eier, 750 *g* Weizenmehl, etwas gestoßenen Zimt, Zitronenzucker, Kardamomen und Nelken hinzu, verrührt alles eine Stunde lang nach einer Seite hin, schüttet den Teig in eine gebutterte Form, die nur zur Hälfte gefüllt sein darf, und bäckt den Kuchen bei gelinder Hitze eine reichliche Stunde.

(Webers Universal-Lexikon der Kochkunst, Leipzig.)

Honig-Backware.

Der zu Honigkuchen zu verwendende Honig soll möglichst rein sein, da nur aus solchem sich die beste Ware herstellen läßt. Das Mehl sei möglichst trocken und abgelagert, das Gewürz von kräftigem Geruch. Der Trieb oder das Gärungsmittel spielt bei der Honigkuchenbereitung eine große Rolle. Fette verhindern das »Gehen« des Teiges und sind daher möglichst fernzuhalten. Als Triebmittel verwende man ungereinigte russische Pottasche, niemals gereinigte. Als Backofen kann jeher gewöhnliche Bratofen verwendet werden.

Die Backbleche werden schwach mit Mehl bestreut oder mit ungesalzener Butter schwach gestrichen und stark mit Mehl bestreut. Nach dem Backen sind die Kuchen zu glasieren.

(Lahn.)

Honigkuchen.

In $\frac{1}{2}$ *kg* heißem Honig schmilzt man 45 *g* frische Butter, vermischt die Masse mit $\frac{1}{2}$ *kg* feinem Mehl und setzt nach dem Erkalten des Teiges 7 *g* in Rum aufgelöste Pottasche zu.

Nach 2 bis 3 Tagen knetet man den Teig tüchtig, gibt 30 *g* gestoßene süße Mandeln und die auf Zucker abgeriebene Schale einer Zitrone zu. Alsdann rollt man den Teig auf einem mit Mehl bestreuten Brette dünn aus, schneidet runde Kuchen davon und bäckt dieselben auf einem vorher mit Butter bestrichenen Bleche.

(»Fürs Haus.«)

Honig-Springerl, österreichische.

$\frac{1}{4}$ *l* Honig wird aufgekocht, abgeschäumt und mit 125 *g* Zucker, 4 *g* Zimt, 4 *g* gestoßenen Nelken, 2 Eßlöffeln Rum, dem Saft und der abgeriebenen Schale von einer Zitrone vermischt; nachdem diese Mischung ausgekühlt ist, mengt man etwa 200 bis 250 *g* Mehl hinzu, so daß ein leichter Teig entsteht, doch darf man dabei nicht rundum

rühren, sondern nur mit dem Löffel hin und her fahren. Auf einem mit Mehl bestreuten Brett knetet man den Teig durcheinander, läßt ihn über Nacht liegen, treibt ihn am folgenden Tage zwei Messerrücken stark auf, sticht mit Blechformen Ringe, runde Plätzchen, Sterne u. dgl. davon aus oder zerschneidet ihn zu schrägen Vierecken und bäckt die Springerln auf einem Blech bei sehr gelinder Wärme.

(Webers Universal-Lexikon der Kochkunst, Leipzig.)

XV.

Die chemische Prüfung des Honigs.

Analysengang.

Vorbedingung für eine richtige Analyse ist eine einwandfreie Probeentnahme des zu prüfenden Materiales. Hat man größere Gebinde (Tonnen, Fässer rc.) vor sich, aus denen die Probe gezogen werden soll, dann wird man mit Hilfe eines eisernen Spatels (Fig. 62) oder eines Stahlbohrers an verschiedenen Stellen des Gebindes, und zwar sowohl vom Boden, der Mitte, den Seitenflächen, der Oberfläche ein dem ganzen Quantum an Honig entsprechendes Teilquantum entnehmen, und diese Teilmengen in einer großen Porzellanschale vereinigen. Je nach der Konsistenz des Honigs und der Temperatur des Proberaumes wird es gelingen, ohne Wärmeanwendung durch Rühren und Mischen eine gleichmäßige Probe zu erhalten. Ist eine Wärmeanwendung notwendig, dann soll diese nicht höher wie auf 50° C gesteigert werden.

Je sorgfältiger eine Durchmischung der Honigmenge erfolgt, um so zuverlässiger ist das Ergebnis der Untersuchung. Bei kleineren Gebinden, Gläsern, Töpfen finden die obengenannten Vorsichtsmaßregeln sinngemäße Anwendung.

Folgende Bestimmungen sind bei der Honiguntersuchung auszuführen:

1. Spezifisches Gewicht der Lösung 1 Teil Honig und 2 Teile destillierten Wassers.

2. Feuchtigkeits-(Wasser-)gehalt und Gehalt an Trockensubstanz.

3. Mineralstoffe.

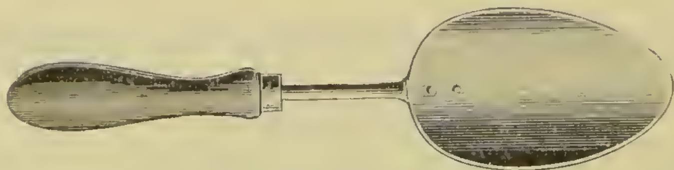
4. Freie Säure, berechnet auf Ameisensäure.

5. Zucker vor der Inversion.

6. Zucker nach der Inversion.

7. Rohrzucker; wird aus 5 und 6 berechnet, und zwar $(6-5)\times0{\cdot}95$.

Fig. 62.



Honigspatel zur Entnahme von Proben

8. Nichtzucker; wird aus 2 und 6 berechnet, und zwar $2-6=$ Nichtzucker.

9. Drehung der 10% Lösung vor der Inversion.

10. Drehung der 10% Lösung nach der Inversion.

11. Prüfung auf Stärkesirup, -zucker, Dextrin.

12. Prüfung auf Melasse.

13. Prüfung auf Stärkemehl.

14. Prüfung auf Gelatine, Leim.

15. Unterscheidung des Schleuderhonigs von erhitztem Honig. (Nur auszuführen, wenn die Qualität des Honigs gefragt ist.)

1. Spezifisches Gewicht der Lösung (1+2).

Man wägt in einem geräumigen Becherglase 50 *g* der gut durchmischten Probe ab und fügt 100 cm^3 destillierten

Wassers von 15° C hinzu. Durch fleißiges Umrühren mit einem (an beiden Enden abgeschmolzenen) Glasstabe erreicht man rasch eine vollständige Lösung. Diese bringt man in einen Erlenmeyerkolben, der durch einen dichtschließenden Stopfen verschlossen werden kann. Diese Lösung, die der Kürze halber als »Stammlösung« bezeichnet wird, dient zu einer Anzahl weiterer Bestimmungen und muß stets auf 15° C durch Einstellen in Wasser von dieser Temperatur gehalten werden.

A. Mittels Pyknometer. Ein möglichst enghalsiges, bei 15° C geeichtes, 50 cm^3 fassendes Pyknometer füllt man bis zur Eichmarke mit der Stammlösung und läßt in 15° C temperiertem Wasser etwa eine Viertelstunde stehen. Sodann nimmt man das Pyknometer aus dem Wasser heraus, trocknet außen ab und stellt mit Hilfe einer feinen, am besten einer Kapillarpipette auf die Eichmarke ein. Tröpfchen der Stammlösung, die an den Innenwänden des Pyknometerhalses hängen, tupft man mit Filtrierpapierstreifen an. Jetzt wird das Gewicht der Lösung + Pyknometer bei 15° C festgestellt = a.

$$\frac{2\,a}{100} = \text{spezifisches Gewicht der Lösung } (1+2).$$

B. Mittels der hydrostatischen Wage (Fig. 63). Die Wage muß vor Gebrauch auf ihre Richtigkeit kontrolliert werden. Dies erfolgt mit destilliertem Wasser von 15° C.

Bringt man Wasser von dieser Temperatur in den Standzylinder und hängt das Gewicht A_2 an die in der Abbildung mit S bezeichnete Stelle, so müssen die bei J befindlichen Stahlspitzen einander genau gegenüberstehen.

Hat man nicht Wasser, sondern eine Flüssigkeit, deren spezifisches Gewicht größer oder kleiner als das des Wassers ist, so ist der Auftrieb größer oder kleiner, das Gewicht $A_2 = 1$ zu schwer oder zu leicht Man legt nun der Reihe nach die kleineren Gewichte, deren jedes = $^1/_{10}$ des nächstgrößten ist, genau in die Einkerbungen auf, und zwar beginnt man bei leichteren Flüssigkeiten mit dem Gewichte 1

bei 0·9 usw., bei schwereren mit 1·1, wozu ein zweites gleiches Gewicht beigegeben ist. Die Gleichgewichtsstellung wird durch das genaue Gegenüberstehen der beiden Spitzen bei J angezeigt.

Fig. 63.

Hydrostatische Wage.

Beispiel: A_2	bei	Punkt	S = 1·0000
A_1	»	»	1 = 0·1
A	»	»	1 = 0·01
B	»	»	4 = 0·004
C	»	»	7 = 0·0007
			1·1147 = spezifisches

Gewicht bei 15° C.

2. Wassergehalt und Gehalt an Trockensubstanz.

a) Direkte Bestimmung. Eine flache, mit Deckel versehene Schale wird mit feinem Quarzsand oder Bimsstein beschickt und in diese 10 cm^3 der Stammlösung mit einer Normalpipette P genau abgemessen, der Deckel aufgesetzt, um ein Verdunsten des Wassers zu verhindern, und gewogen.

Die mit Poniglösung beschickte Schale wird sodann in einem Soxhletschen Trockenschrank (Temperatur 103°) eine Stunde belassen, herausgenommen, im Exsikkator erkalten gelassen und wiederum mit aufgelegtem Deckel gewogen. Die Differenz zwischen den beiden Wägungen gibt die Menge des verschwundenen Wassers für 10 cm^3 der Stammlösung; die Umrechnung auf »Wassergehalt im ursprünglichen Honig« erfolgt in der Weise, daß man das Gewicht der 10 cm^3 Stammlösung durch 3 dividiert und mit dem gefundenen Wassergehalt in Ansatz bringt.

Beispiel:

Schale mit Quarzsand und Deckel leer.	71·538 —
Schale mit Quarzsand und + 10 cm^3 Stammlösung	82·720
	11·182 Gewicht der

10 cm^3 Stammlösung.

Gewichte nach einstündigem Trocknen:	74·697 —
	82·720
Gewichtsverlust =	8·023 = Wasserge-

halt der 10 cm^3 Stammlösung.

$\frac{11 \cdot 182}{3} = 3 \cdot 727\,g$ Honig in 10 cm^3 Stammlösung. Wassergehalt = 21·53%.

Der Wassergehalt von 100 abgezogen gibt die Trockensubstanz = 78·47%.

b) Durch Berechnung mit Hilfe der von K. Windisch verfaßten Extrakttafel.*) Das mittels Pyknometer oder hydrostatischer Wage gefundene spezifische Gewicht der Stammlösung sei D[1]. Dieses suche man in der Spalte »Dichte« auf und notiere die erste rechts davon stehende Zahl. Diese mit 3 multipliziert, gibt die Prozente Trockensubstanz in 100 g Honig.

*) Tafel zur Ermittelung des Zuckergehaltes wässeriger Zuckerlösungen. Dr. Windisch, Berlin 1896.

Beispiel: Spezifisches Gewicht der Lösung (1+2) = 1·1180 bei 15° C. Dieser Dichte entsprechen 27·56 Gewichtsprozente Zucker. 27·56×3 = 82·68% Trockensubstanz. Hieraus berechnet sich der Wassergehalt zu 17·32%.

Die Methode der rechnerischen Ermittlung ist rascher auszuführen als die direkte Bestimmung und von genügender Genauigkeit.

3. Mineralstoffe.

Man wiegt 10 *g* Honig oder 30 *g* der Stammlösung in einer Platinschale genau ab und läßt auf dem kochenden Wasserbade das Wasser verdampfen, dann etwa eine Stunde in einem geheizten Trockenschranke stehen. Der eingetrocknete Honig wird sodann mit kleiner Flamme verkohlt. Hierbei empfiehlt es sich, die Flamme mehrmals für kurze Zeit zu entfernen, wodurch die Verbrennung der Hauptmenge der Kohle beschleunigt wird. Die nach mäßigem Erhitzen noch vorhandene Kohle wird mit heißem Wasser ausgelaugt, das Ganze durch ein möglichst aschefreies Filter oder eines von bekanntem Aschengehalt in ein kleines Becherglas filtriert und mit möglichst wenig Wasser nachgewaschen. Das Filter mit dem Rückstande wird sodann in der Platinschale getrocknet und vollständig verascht, bis keine Kohle mehr sichtbar ist. Darauf wird das Filtrat nach dem Erkalten der Schale hinzugegeben, auf dem Wasserbade unter Zusatz von Ammoniumkarbonat eingedampft, nochmals kurze Zeit schwach geglüht und nach dem Erkalten gewogen.

Durch Multiplikation der gewogenen Menge Asche mit 10 erhält man den Gehalt an Mineralstoffen in 100 *g* Honig.

4. Freie Säure.

10 *g* Honig werden in 50 cm^3 destilliertem Wasser gelöst, einige Tropfen einer alkoholischen Phenolphthaleinlösung zugesetzt und mit $^1/_{10}$-Normallauge bis zur schwachen, aber haltbaren Rötung filtriert.

1 cm^3 der $^1/_{10}$-Lauge entspricht 0·0046 Ameisensäure,
1 cm^3 » $^1/_{10}$- » » 0·006 Essigsäure.

An Stelle der abzuwiegenden 10 *g* festen Honigs kann man auch 30 *g* der Stammlösung = 10 *g* Honig verwenden.

Zuckerbestimmungen. Zu diesen Bestimmungen ist das Vorhandensein einer Wasserstrahlluftpumpe, zweier ausgeglühter und gewogener Asbestfilterröhrchen, einer innen glattwandigen Porzellanschale, zweier 500 cm^3 Meßkolben, Trichter, Glasstab, sowie der »Fehlingschen Lösung« notwendig. Letztere besteht aus einer Kupfervitriollösung und einer Seignettesalz-Natronlaugelösung. Die beiden Lösungen werden getrennt aufbewahrt und erst vor jedesmaligem Gebrauche zur »Fehlingschen Lösung« vereinigt.

I. Kupfervitriollösung: chemisch reiner Kupfervitriol 69·278 *g* zu 1000 cm^3 gelöst.

II. Seignettesalz-Natronlauge: 173 *g* Seignettesalz in 400 cm^3 Wasser gelöst und mit 100 cm^3 einer Natronlauge, welche 516 *g* $NaOH$ im Liter enthält, zu 500 cm^3 aufgefüllt. Der Stopfen des Aufbewahrungsgefäßes sei hier zweckmäßig aus Gummi oder Kork.

III. Alkohol 95%.

IV. Äther.

5. Zucker vor der Inversion.

10 cm^3 der Stammlösung (15° C) werden mit der gleichen, bei 2 a verwendeten Normalpipette P entnommen und in einem 500 cm^3 fassenden, mit Eichstrich versehenen Meßkolben M gebracht. Man füllt bis hart an den Eichstrich mit destilliertem Wasser auf und stellt den Kolben in ein auf 15° C temperiertes Wasserbad etwa 20 bis 30 Minuten, sodann stellt man genau auf den Eichstrich ein, verschließt den Kolben und mischt tüchtig durch.

In die Porzellanschale, die sich auf einer Drahtnetzunterlage befindet, bringt man 25 cm^3 Kupfervitriollösung, 25 cm^3 Seignettesalzlösung, 25 cm^3 Wasser und erhitzt zum Sieden, sodann läßt man aus einer Normalpipette P′ 25 cm^3 der Lösung aus dem Meßkolben M zufließen und bedeckt mit einem Uhrglase.

Von dem Augenblicke an, in welchem die Flüssigkeit zu sieden beginnt, gerechnet, erhält man 2 Minuten im Kochen.

Durch das eine, gewogene, mit aufgesetztem Trichter versehene Asbeströhrchen, welches mit einer rasch wirkenden Wasserstrahlluftpumpe und Saugflasche in Verbindung gesetzt wurde, wird das ausgeschiedene Kupferoxydul schleunigst, quantitativ genau, abfiltriert und nacheinander dreimal mit heißem Wasser, sodann mit Alkohol, schließlich mit Äther gewaschen. Das Asbeströhrchen wird sodann in einen auf 70 bis 100° C erwärmten Trockenschrank gebracht, darin etwa 30 Minuten belassen und das Kupferoxydul im Luftstrom durch Glühen in Kupferoxyd oder im Wasserstoffstrom zu Kupfer umgewandelt.

Nach dem Erkalten des Röhrchens in einem Exsikkator wiegt man die Menge Kupferoxyd (Kupferoxyd $\times$ 0·799 = Kupfer) oder die Menge Kupfer direkt und ersieht aus der Weinschen Invertzuckertabelle IV*) die der Kupfermenge entsprechende Invertzuckermenge, welche auf die in der Stammlösung enthaltene Honigmenge, wie tieferstehend angegeben, umgerechnet werden muß.

6. Zucker nach der Inversion. (Inversion nach E. Meißl.)

Man pipettiert mit der bereits erwähnten Pipette P 10 cm^3 der Stammlösung, die immer auf 15° C gehalten wurde, in einen kleinen Erlenmeyerkolben setzt 25 cm^3 einer $^1/_5$ Normalsalzsäure hinzu, verschließt die Öffnung des Erlenmeyerkolbens durch einen kleinen Trichter und bringt in ein siedendes Wasserbad, in welchem man den Kolben genau 30 Minuten beläßt. Nach Abfluß dieser Zeit wird derselbe unter dem laufenden Wasserhahn rasch auf etwa 20° C abgekühlt und sein Inhalt mit verdünnter Natronlauge genau neutralisiert. Die neutrale, höchstens schwach

*) Tabellen zur quantitativen Bestimmung der Zuckerarten Dr. Ernst Wein, Stuttgart 1888.

saure, keinesfalls aber alkalische Flüssigkeit spült man in einen 500 cm^3 fassenden Meßkolben M_1, bis hart an den Eichstrich, stellt 30 Minuten in auf 15° C temperiertes Wasser, füllt sodann bis zum Eichstrich auf, verschließt, schüttelt kräftig um und verfährt genau wie bei 5. Man verwendet zum Abmessen der 25 cm^3 invertierter Lösung zweckmäßig die gleiche Pipette P′ wie bei 5.

Die gefundene Menge gibt den nach der Inversion vorhandenen Zucker an; die Umrechnung ist aus dem Beispiele ersichtlich:

Röhrchen + Kupfer	26·642			
» leer	26·386			
Gewicht des Kupfers	0·256	in	25 cm^3	Lösung
entspricht Invertzucker	0·1381	»	25 cm^3	»
» »	2·762	»	500 cm^3	»
			= 10 cm^3	Stammlösung.

10 cm^3 Stammlösung enthalten 3·727 g Honig.
3·727 g Honig enthalten 2·762 g Invertzucker = 100 : x.

$$x = \frac{2·762 \times 100}{3·727} = 73·4\%.$$

7. Drehung der 10%igen Lösung vor der Inversion.

30 g der Stammlösung werden in ein Kölbchen mit 100 cm^3 Eichstrich eingewogen, auf 100 cm^3 aufgefüllt und durch ein trockenes Filter, in dessen Spitze sich etwas spanische Erde befindet, filtriert. Die rasch blank filtrierte Lösung wird nach 24stündigem Stehenlassen im 200 mm Rohr bei 20° C polarisiert.

8. Drehung der 10%igen Lösung nach der Inversion.

30 g der Stammlösung werden in ein 100 cm^3 Meßkölbchen eingewogen, mit 3 cm^3 Salzsäure (spezifisches Gewicht = 1·19) versetzt, auf ein Wasserbad gestellt und 5 Minuten lang bei 67 bis 70° C erwärmt. Um die Temperatur nicht

zu überschreiten, taucht man in das Kölbchen ein Thermometer ein. Man kühlt rasch ab, neutralisiert mit Natronlauge oder festem, kohlensaurem Natron, füllt auf 100 cm^3 auf und verfährt wie bei 9.

Die Differenz zwischen den beiden Drehungen rührt unter normalen Umständen von einem Rohrzuckergehalt her. Die gewichtsanalytische Bestimmung 5 und 6 (also Bestimmung 7) kann durch die polarimetrische (9 und 10) auf ihre Richtigkeit kontrolliert werden. Zu diesem Zwecke bedient man sich der Lehmannschen Formel $Z = 0{\cdot}5724 \triangle$, wobei $Z =$ die Gramm Rohrzucker in 10 g Honig, welche mit Wasser zu 100 g gelöst wurden, $\triangle =$ die Drehungsveränderung zwischen beiden Drehungen, im 200 mm Rohr im Halbschattenapparat und Kreisgradeinteilung.

Dieses $\triangle$ setzt sich zusammen aus Bestimmung $9 = D$ und $10 = D_1$, dabei besteht die Möglichkeit, daß D und D_1 beide a positiv +, b negativ — sind

oder c $\begin{cases} D_1 & \text{eine Linksdrehung,} \\ D & \text{eine Rechtsdrehung bedeutet.} \end{cases}$

Da $a - (-b) = a + b$ ist, so würde die Berechnung der Drehungsdifferenz für den unter c benannten Fall $\triangle = D - (-D_1) = D + D_1$, also D_1 positiv zu nehmen sein,

z. B. Bestimmung $9 = +0{\cdot}3^0$,
» $10 = -1{\cdot}1^0$, dann ist $\triangle = 1{\cdot}4^0$, $Z = 0{\cdot}801$, $Z\% = 8{\cdot}01$; für den Fall b ist $\triangle = -D - (-D_1)$.

z. B. Bestimmung $9 = -0{\cdot}5^0$
» $10 = -0{\cdot}8^0$, dann ist $\triangle = -0{\cdot}3^0$, $Z = 0{\cdot}1717$, $Z\% = 1{\cdot}717$.

9. Prüfung auf Stärkesirup, -zucker, Dextrin.

A. Qualitative Prüfung nach Beckmann. Man bringt in ein Reagensglas 5 cm^3 einer 20%igenIniglösung, versetzt sie mit 3 cm^3 Barythydratlösung (2 g $Ba(OH)_2$ zu

100 cm^3, frisch bereitet) und fügt zu der noch klaren Mischung sofort auf einmal 17 cm^3 Methylalkohol. Liegt reiner Honig vor, so bleibt die Mischung beim Umschütteln klar oder wird nur wenig getrübt. Bei starker, flockiger Trübung oder einem Niederschlag ist auf Zusatz von Stärkesirup, Stärkezucker oder Dextrin des Handels zu schließen.

B. Quantitative Prüfung. Man geht am besten von einer 50%igen Koniglösung aus, mit der man wie bei 11. A verfährt. Der Niederschlag wird in einen bei 50 bis 60° C getrockneten Goochschen Tiegel (Tiegel mit siebartig gelochtem Boden) gebracht und dann mit 10 cm^3 Methylalkohol und 10 cm^3 Äther gewaschen, bei 55 bis 60° C getrocknet und gewogen.

5 cm^3 einer 5%igen Stärkesirup lösung geben 0·116 g Fällung; durchschnittlich berechnet sich auf 1 g Sirup 0·455 g Fällung.

5 cm^3 einer 5%igen Stärkezuckerlösung geben 0·036 g Fällung; durchschnittlich gibt 1 g Stärkezucker 0·158 g Fällung.

10. Prüfung auf Melasse.

Melasse enthält als charakteristischen Bestandteil eine als Raffinose bezeichnete Zuckerart; diese bildet mit essigsaurem Blei in stark methylalkoholischer Lösung schwere, weiße Niederschläge.

Man versetzt 5 cm^3 einer 20%igen Honiglösung mit 2·5 g Bleiessig und 22·5 cm^3 Methylalkohol, bei Auftreten starker, weißer bis gelblichweißer Fällungen kann der Verdacht auf Anwesenheit von Melasse ausgesprochen werden. Dieser Verdacht kann bei gleichzeitig hohem Mineralstoffgehalt der Honige bis zum Beweise gesteigert werden.

11. Prüfung auf Stärkemehl.

Man erhitzt eine kleine Honigmenge in einem Reagensglase mit Wasser zum Kochen, läßt erkalten und setzt einen Tropfen Jod-Jodkaliumlösung zu. Bei Anwesenheit von Stärkemehl tritt eine Blaufärbung auf.

12. Prüfung auf Gelatine, Leim.

Eine klare Moniglösung wird mit Gerbsäure versetzt; bei Gegenwart von Gelatine oder Leim bildet sich ein weißflockiger Niederschlag. Sind diese Körper in irgend erheblichen Mengen vorhanden, so wird sich beim Erhitzen des Honigs neben dem Karamelgeruch ein Geruch nach gebranntem Horn entwickeln. Beim Erhitzen eines Gemenges von Honig und Natronlauge wird sich in diesem Falle Ammoniak (Geruchsprobe und Bläuung von rotem Lackmuspapier) bilden.

13. Unterscheidung von Schleuderhonig und Honig, der durch Erhitzen gewonnen wurde. Marpmannsche Reaktion.

Zu 10 cm^3 Honiglösung (1 + 2) gibt man 10 Tropfen einer 2%igen, frisch hergestellten Lösung von p-Phenylendiamin in destilliertem Wasser, schüttelt um und fügt 10 Tropfen einer 3%igen Wasserstoffperoxydlösung zu, die man am besten durch Verdünnen des 3%igen Wasserstoffperoxydes »Perhydrol Merk« herstellt. Bedingung bei Ausführung der Probe ist, daß die dazu verwendeten Gläser vollkommen sauber sind.

Reiner Schleuderhonig färbt sich blaugrau bis violett bis indigoblau, gekochter Honig (über 50° C erhitzt) färbt sich nicht.

Beurteilung.

Für die Beurteilung der bei der Honiguntersuchung ermittelten Zahlenwerte in bezug auf die Frage nach der Echtheit oder Verfälschung eines Honigs müssen nach dem heutigen Stande der Wissenschaft diejenigen Gesichtspunkte als maßgebend erachtet werden, welche E. v. Raumer der »VII. Versammlung der freien Vereinigung Deutscher Nahrungsmittelchemiker« Nauheim 1908 unterbreitete. Sie lauten:

Honig als Nahrungs- und Genußmittel ist der durch die Arbeitsbienen von den verschiedensten lebenden Pflanzen aufgesaugte, in der Honigblase der Biene verdichtete und

fermentierte Saft, der in die Waben (Wachszellen) zum Zwecke der Ernährung des Bienenvolkes abgeschieden wird.

Reine Naturhonige enthalten meistens vereinzelte Wachspartikel sowie jederzeit Pollenkörner, da diese Bestandteile aber auch bei Kunsthonigen als künstliche Zusätze beobachtet wurden, anderseits aber selbstredend auch bei Mischungen von echtem und Kunsthonig vorkommen, so kann das Auftreten derselben kein Merkmal für die Reinheit eines Bienenhonigs bilden, wohl aber das Fehlen ein Zeichen dafür sein, daß Kunsthonig vorliegt.

1. Das spezifische Gewicht der wässerigen Honiglösung 1 + 2 soll nicht unter 1·11 betragen, nach der Halenke-Möslingerschen Tabelle entsprechend 21·5% Wasser im Honig.

2. Der Gehalt an Mineralbestandteilen schwankt im allgemeinen von 0·1 bis 0·8%, reine Honige enthalten meistens 0·1 bis 0·35%. Honigtau erhöht den Gehalt an Mineralbestandteilen. Ausländische Honige, besonders italienische, haben oft einen weit niedrigeren Gehalt an Mineralstoffen.

3. Die Honige sind in der Regel mehr oder weniger stark linksdrehend, doch gibt es auch rechtsdrehende Honige, und zwar sind dies namentlich Koniferen- und Honigtauhonige. Es muß ferner berücksichtigt werden, daß sich insbesondere bei dünnflüssigen Honigen unter Umständen kristallinische Ausscheidungen absetzen, die vorwiegend aus Glykose bestehen und rechtsdrehend sind. Direkt oder nach der Inversion linksdrehende Honige können nach der Vergärung infolge eines geringen Dextringehaltes rechts drehen. Die Linksdrehung eines Honigs schließt daher das Vorhandensein von Dextrinen nicht aus. Kleine Mengen von Saccharose setzen ebenfalls nur die Linksdrehung des Honigs herab, größere bewirken Rechtsdrehung; solche Honige zeigen nach der Inversion entweder eine Zunahme der Linksdrehung oder eine Umwandlung der Rechtsdrehung in Linksdrehung. Erhebliche Mengen von Dextrinen machen den Honig rechtsdrehend; diese Rechtsdrehung verschwindet nicht nach der Inversion.

4. Der Gehalt des Honigs an Saccharose soll 10% nicht überschreiten, vereinzelt sind auch schon höhere Gehalte an Saccharose im natürlichen Honig gefunden worden.

5. Enthält der Honig weniger als 1·5% Nichtzucker, berechnet aus der Differenz von Gesamtzucker und Trockensubstanz, so ist auf Zusatz von künstlichem Invertzucker, Saccharose oder Glykose zu schließen.

6. Beträgt die Rechtsdrehung der 10% vergorenen Honiglösung mehr wie + 1 Kreisgrad bei Anwendung des 200 *mm* Rohres und gibt der Honig die qualitativen Dextrinreaktionen, so besteht der Verdacht, daß der Honig mit Stärkezucker oder Stärkesirup verfälscht ist.

Zeigt das nach der Vergärung quantitativ bestimmte Dextrin ein spezifisches Drehungsvermögen, das dem der Dextrine des Stärkesirups ähnlich oder gleich ist (zwischen $[\alpha]_D$ + 170 bis + 193°) und werden nach der Beckmannschen Methylalkohol-Barytfällung mehr als Spuren eines Niederschlages erhalten, so liegen Dextrine des Stärkesirups oder Stärkezuckers vor. Für 0·9 Barytniederschlag berechnet sich 1 *g* dieser Dextrine. (Siehe 11, B, S. 211.)

7. Künstliche Färbung des Honigs ist als Verfälschung anzusehen.

8. Es ist wünschenswert, daß durch gesetzliche Regelung die Bezeichnung »Honig« für Kunstprodukte in jeder Verbindung (z. B. auch »Zuckerhonig«) verboten wird.

XVI.

Die Ersatzmittel des Honigs.

Streng genommen kann bei einem Naturprodukt, wie es der Honig ist, von Ersatzmitteln ebensowenig gesprochen werden wie bei der Milch, dem Vogelei usw. Was daher im folgenden unter der Bezeichnung »Ersatzmittel« be-

sprochen werden wird, ist nichts anderes als eine mit mehr oder weniger Geschick ausgeführte, künstliche Nachahmung des Naturproduktes, welche bescheidenen Ansprüchen vielfach genügen wird, ohne aber das Naturprodukt vollständig ersetzen zu können. Das Ziel dieser künstlichen Nachahmung geht dahin, den süßschmeckenden Bestandteil des Naturhonigs durch Zucker oder seine Verwandten zu ersetzen und diesem süßschmeckenden Bestandteil solche Geruchs- und Geschmacksstoffe einzuverleiben, daß die Mischung auch nach dieser Richtung hin honigähnlich werde.

Der Ersatz des süßschmeckenden Bestandteiles bietet bei der Erzeugung solcher als »Kunsthonige« zu bezeichnenden Präparate keine erheblichen Schwierigkeiten. Wesentlich schwieriger ist die Substituierung der natürlichen Geruchs- und Geschmacksstoffe des Honigs durch künstliche; man kann sagen, daß sie trotz der bisher angewandten Mittel nicht vollständig gelungen ist und wohl auch nie gelingen wird.

Eine Existenzberechtigung soll diesen Ersatzmitteln keineswegs abgesprochen werden, sie ist in der wirtschaftlichen Lage der Minderbemittelten begründet, die gezwungen sind, das Surrogat an Stelle des Naturproduktes zu verwenden.

Nur dürfen — wie auch bei anderen Ersatzmitteln auf dem Lebensmittelmarkt — diesen Ersatzmitteln nicht Bezeichnungen beigelegt werden, die eine Verwechslung mit dem Naturprodukt bezwecken oder ermöglichen.

Man kann die Ersatzmittel des Honigs im allgemeinen in zwei Gruppen teilen; die eine, weitaus die größere und wichtigere, ahmt die äußeren, in die Augen fallenden Eigenschaften des Honigs, demnach seine Farbe, seine Konsistenz, ferner seinen Geruch und seinen Geschmack, soweit als möglich nach. Die andere, kleinere, weniger wichtige Gruppe geht ihre besonderen Wege, die dadurch gekennzeichnet sind, daß bei dieser Gruppe nur der süßschmeckende Bestandteil ersetzt wird und diesem eine andere, nämlich eine feste Form gegeben wird, so daß die Vertreter dieser Gruppe infolge der abweichenden Form und Handelspackung mit dem Honig gar nicht verwechselt werden können.

Dem Konsumenten dieser Form ist es dann anheimgegeben, sich aus diesem, anfänglich schon äußerlich vom Naturhonig gänzlich verschiedenen Produkte ein honigähnliches jeweils nach Bedarf selbst herstellen zu können.

Der süßschmeckende Bestandteil des Honigs wird durch eine Reihe von Zuckerarten ersetzt, welche, ehe wir die Beschreibung der technischen Herstellung der Honigersatzmittel, der »Kunsthonige«, geben, in ihren wichtigsten Eigenschaften nachstehend beschrieben werden sollen.

1. Rohrzucker, Rübenzucker ($C_{12}H_{22}O_{11}$).

Dieser Zucker kommt in der Natur fertig gebildet im Zuckerrohr (Saccharum officinarum), 15 bis 20%, in der Zuckerrübe (Beta vulgaris), 10 bis 18%, ferner in der Zuckerhirse (Sorgum saccharatum), 6 bis 8%, endlich in verschiedenen Ahornarten, Palmen und in der Birke vor.

Für Europa kommt als Material der Zuckerbereitung nur die Zuckerrübe in Betracht; für die außereuropäischen Länder vielfach noch das Zuckerrohr, von welchem die ursprüngliche Bezeichnung Rohrzucker abgeleitet ist. Die Bezeichnung Rohrzucker hat sich von altersher in unserem Wortschatze eingebürgert und wird häufig auch für den aus Zuckerrüben hergestellten Zucker benützt. Da dieser, sofern er genügend gereinigt ist, dem Rohrzucker in jeder Weise ebenbürtig ist, läßt sich gegen die Übertragung und Weiterbenützung einer geschichtlich begründeten Bezeichnung, sobald diese im Gegensatze zu wesentlich anderen Zuckerarten (Milchzucker, Traubenzucker ꝛc.) gebraucht wird, ein Einwand nicht erheben.

Der Rohrzucker bildet große, farblose Kristalle (monokline Prismen), welche in einem Drittel ihres Gewichtes Wasser löslich sind. Sein Schmelzpunkt liegt bei 160° C. Ein bis zu dieser Temperatur erwärmter Rohrzucker bildet eine farblose, dicke Flüssigkeit, welche beim raschen Erkalten zu einer durchsichtigen, amorphen Masse von glasartigem Aussehen, erstarrt, die man »Gerstenzucker« nennt. Nach längerem Auf-

bewahren wird die Masse undurchsichtig, kristallinisch, eine Erscheinung, welche man als »Absterben« bezeichnet.

Steigert man die Temperatur auf 190° C, so bräunt sich die geschmolzene Masse immer mehr und mehr und verwandelt sich unter Ausstoßen von aromatisch riechenden Dämpfen in eine dunkelbraune Masse, die unter dem Namen »Karamel« oder »gebrannter Zucker« bekannt ist. Eine geringe Karamelbildung — Karamelisierung — findet schon beim Kochen sehr konzentrierter Zuckerlösungen statt.

Rohrzucker ist in 0·3 kaltem Wasser, leicht in heißem Wasser löslich; in Alkohol ist er wenig löslich.

Eine wässerige Rohrzuckerlösung dreht die Polarisationsebene des Lichtes nach rechts.

Die Drehung der Polarisationsebene ist proportional der Weglänge (durchlaufene Schicht), die der polarisierte Lichtstrahl zurückzulegen hat und, bei gleicher Länge der durchlaufenen Schicht, dem Zuckergehalte im Volumen.

Auf dieser Eigenschaft ist das optische Verfahren zur Bestimmung des Zuckergehaltes begründet.

Das spezifische Gewicht einer Zuckerlösung ist um so höher, je höher der Zuckergehalt steigt, es wird durch Aräometer bestimmt, welche den Namen Saccharometer führen. Das von Balling konstruierte Aräometer gibt direkt den Zuckergehalt in Prozenten an.

Der aus dem Zuckerrohr gewonnene Rohrzucker, auch Kolonialrohrzucker genannt, wird im Großhandel nach dem Ursprungsland benannt. Sein Versand erfolgt in Fässern (50 bis 500 *kg*) in Säcken von 100 *kg* oder für feinere Sorten in Kisten von 100 bis 750 *kg*.

Der Rübenrohrzucker wird im Großhandel eingeteilt als 1. Kornzucker, erstes Produkt. Hellgelbe bis bräunliche Kristalle mit 94 bis 98% Zucker. 2. Nachprodukte, und zwar zweites und drittes Produkt. Die Kristalle sind gelblich, feucht, mit einem Zuckergehalt von 92 bis 94%.

Außerdem spricht man von Rohzucker, d. i. Zucker mit einem Gehalt von 94 bis 98%, Raffinade, d. i. gereinigter Zucker, Melasse, d. i. das Endprodukt der Zucker-

fabrikation, welches nicht mehr kristallisiert; sie führt im Kleinhandel den Namen »Speisesirup«.

Im Kleinhandel führt der Rübenrohrzucker folgende Bezeichnungen:

1. Kristallzucker, Granulated oder Sandzucker, lose, gut ausgebildete Zuckerkristalle, welche durch Zentrifugieren gewonnen werden. Sehr feiner Kristallzucker führt auch den Namen Kastorzucker, staubfein gemahlener Zucker den Namen Puderzucker.

2. Melis, auch Saftmelis in Brot- oder Zuckerhutform, Würfelzucker ist eine Abart des Melis in Form kleiner Würfel. Unregelmäßige Bruchstücke von grobkristallinischem Gefüge heißen Pilézucker; Kubes sind Würfel mit abgestumpften Ecken.

3. Farinzucker ist ein minderwertiger Verbrauchszucker, der aus zerbrochenen, stark gefärbten Abfällen besteht.

4. Kandiszucker ist ein sehr reiner Raffinadezucker in Form wohlausgebildeter Kristalle. Er wird aus der wässerigen Zuckerlösung durch langsame Kristallisation erhalten und zuweilen mit Hilfe von Zuckercouleur (gebranntem Zucker) gelb oder mit dem Safte der roten Rüben rot gefärbt.

Die beim Auskristallisieren des Kandiszuckers zurückbleibende Mutterlauge wird Tropfkandis genannt.

2. Stärkezucker, Traubenzucker, Krümmelzucker, Kistenzucker, Blockzucker, Glukose, Glykose, Dextrose, d-Glykose ($C_6H_{12}O_6 + H_2O$)*).

In der Natur findet sich der Traubenzucker, wie bekannt, im Safte der meisten süßen Früchte (Trauben, Kirschen, Pflaumen, Feigen) neben anderen Zuckerarten, insbesondere neben Fruchtzucker (Lävulose) fertig gebildet vor.

Seine fabriksmäßige Herstellung erfolgt aus Stärke, und zwar wird bei uns Kartoffelstärke, in England und Amerika Maisstärke verwendet.

*) Ausführliches über die Fabrikation von Stärkezucker, Invertzucker usw. findet man in Band 242 der »Chemisch-technischen Bibliothek«.

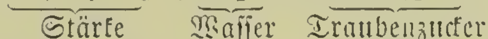
Der aus Wasser kristallisierte Traubenzucker bildet meist farblose, halbkugelige, warzige oder blumenkohlartige Massen, die bei 60° weich, bei 70° teigig werden und bei 90 bis 100° schmelzen, wobei das Kristallwasser verschwindet und ein amorpher Zucker zurückbleibt. Der wasserfreie Zucker schmilzt bei 146° und beginnt bei 170° sich zu zersetzen; bei noch höherer Temperatur tritt Karamelbildung ein.

Die Lösungen des Traubenzuckers lenken die Ebene des polarisierten Lichtes nach rechts ab, daher auch der Name Dextrose. Frisch bereitete Traubenzuckerlösungen zeigen anfangs ein doppeltes Drehungsvermögen (Birotation), das sich beim Kochen oder Stehenlassen bis zum gewöhnlichen Drehungsvermögen vermindert.

Ammoniakalische Silberlösung, sowie Fehlingsche Lösung werden beim Erwärmen reduziert, durch Hefe ist der Traubenzucker vergärbar.

Als Ausgangsmaterial der Traubenzuckerfabrikation gilt Stärke, daher die Produkte auch Stärkezucker heißen; ihre Umwandlung in Zucker gelingt am besten durch Salzsäure, welche doppelt so stark wirkt wie Schwefelsäure. Trotzdem wird in der Praxis zumeist Schwefelsäure verwendet, weil sie durch Kalk leicht entfernt werden kann.

Die Umwandlung der Stärke in Traubenzucker geht in der Weise vor sich, daß sich zuerst lösliche Stärke, dann Amylodextrin, dann Erythrodextrin, dann Achroodextrin, schließlich Traubenzucker bildet. Theoretisch verläuft sie nach der Gleichung: $\underbrace{C_6H_{10}O_5}_{\text{Stärke}} + \underbrace{H_2O}_{\text{Wasser}} = \underbrace{C_6H_{12}O_6}_{\text{Traubenzucker}}$.



Der Traubenzucker kommt in verschiedenen Formen in den Handel, und zwar in Hutform, als weißes Pulver, als feste, etwas klebrige Masse (Kisten- oder Blockzucker) oder als geraspelter Zucker unter dem Sammelnamen Stärkezucker.

Das flüssige, klare, farblose bis gelbgefärbte Produkt, welches man aus der Stärke bei Anwendung kürzerer Kochdauer und geringerer Säuremengen erhält, wird Stärkezuckersirup genannt. In diesem Produkte ist der Gehalt

an Dextrinen ein höherer als im Stärkezucker, wodurch eine Kristallisation verhindert wird.

Ein auf 44° Baumé*) eingedampfter Stärkezuckersirup führt den Namen Kapillärsirup, da er sich in dieser Konzentration zu dünnen Fäden ausziehen läßt; da er auch zur Bonbonfabrikation (nach Vermischung mit Rohrzucker) dient, führt er wohl auch den Namen Bonbonsirup.

Von Stärkezuckersirup werden in Amerika hauptsächlich drei Sorten fabriziert, und zwar: »Mixing Glucose«, »Confectioners Glucose« und »Jelly Glucose«. Die erstere ist das gewöhnliche Produkt der amerikanischen Glukosefabriken, wird in größeren Mengen in Mischungen mit Melassen der Zuckerraffinerien des Ostens und der Rohrzuckerfabriken des Südens verbraucht. Sie hat eine Konzentration von 39 bis 41° Bé und ist zuckerreicher als die Konfektionsglukose, welche bei einer Konzentration von 43° Bé, seltener 44° Bé, dem deutschen Kapillarsirup entspricht, von großer Reinheit ist und zur Zuckerwarenfabrikation dient. Die »Jelly Glucose« steht in ihren Eigenschaften zwischen »Mixing Glucose« und »Confectioners Glucose«, wiegt 42° Bé und dient zur Obstgeleebereitung.

Die Süßigkeit des Stärkezuckers ist eine geringere als die des Rohrzuckers; technisch reiner Traubenzucker hat ungefähr die Süßigkeit zu etwa 65% von der des Rohrzuckers. Der Stärkezuckersirup, dessen Süßigkeit ebenfalls geringer ist als die eines Rohrzuckersirups, hat für viele Nahrungsmittelgewerbe den Vorzug eines weichen, vollen Geschmackes und die Eigenschaft, die kristallinische Ausscheidung von Zucker zu verhindern.

Die chemische Zusammensetzung von Stärkezuckersirup ist nach Sieben (Zeitschrift des Vereines für Rübenzuckerindustrie des Deutschen Reiches, 1884, 837) die folgende:

---

*) Baumé = Bé ist eine empirische Senkwaage, bei deren Anwendung man nicht das spezifische Gewicht oder die Gehaltsprozente erfährt; sie zeigt nur an, ob eine Zuckerlösung spezifisch schwer oder leicht, konzentriert oder dünn ist.

	Prozent		Prozent
Wasser	20·10	Dextrin	41·96
Traubenzucker . .	21·70	Asche	30·00
Maltose	15·80		

Nach Analysen, die in der Zeitschrift für Spiritusindustrie, 1892, 79, angegeben sind, hat Stärkezucker und Stärkesirup folgende Zusammensetzung:

	Fester Stärkezucker	Sirup A	Sirup B
	in Prozenten		
Wasser	21·57	20·04	19·24
Traubenzucker . . .	62·38	30·10	32·76
Isomaltose	13·67	22·48	22·64
Dextrin	3·22	26·91	25·13
Asche	0·20	0·26	0·30
Säure	0·23	0 20	0·20

Die Zusammensetzung des käuflichen Stärkezuckers und Stärkezuckersirups wird von Lintner, nach Mitt eilungen aus der Praxis, wie folgt angegeben:

	Stärkezucker	Stärkesirup (Bonbonsirup)
Konzentration in Graden Bé bei 175° C	—	44·7—45·4°
Trockensubstanz . .	80—86%	85—86·6%
Wasser	20·0—14·0%	15·0—13·4%
Reduzierter Zucker berechnet als Traubenzucker	65·0—73·0%	40·0—44·0%
Vergärbarer Zucker .	60·0—66·0%	44·0—48·0%
Asche	0·2—0·7%	0·15—0·26%
Azidität in Kubikzentimeter Normalalkali für 100 *g* Substanz	0·5—1·5%	0·3—0·8%
Polarisation $[\alpha]_D$ . .	65—75°	132—142°

Bersch gibt für die dem Detailhandel entnommenen Proben, die unter verschiedenen Bezeichnungen verkauft werden, folgende Zusammensetzung an:

	Weißer Sirup	Brauner Sirup	Zitronat-Sirup	Honig-sirup
Spezifisches Gewicht . . .	1·438	1·429	1·424	1·429
Grade Balling .	83·35	82·00	81·30	82·00
Trockensubstanz .	84·19%	82·15%	81·91%	81·10%
Wasser	15·81%	17·85%	18·09%	18·90%
Dextrose . . .	39·77%	27·63%	35·01%	50·78%
Dextrin . . .	34·88%	33·56%	33·87%	19·31%
Organischer Nichtzucker . . .	9·14%	18·96%	11·43%	9·26%
Asche	0·40%	2·00%	1·60%	1·75%
Kochsalz . . .	0·23%	0·84%	0·81%	0·21%

3. Invertzucker.

Unter Invertzucker versteht man ein Gemisch gleicher Moleküle Dextrose (Traubenzucker) und Lävulose (Fruchtzucker).

In der Natur findet sich diese Zuckerart in allen süßen Pflanzensäften, am reichlichsten im Safte der Weintrauben (etwa 20%) vor, meist noch von etwas Rohrzucker begleitet. Das Verhältnis von Dextrose zu Lävulose ist in ein und derselben Frucht ein wechselndes und verändert sich während des Reifungsvorganges. Wie schon mehrfach erwähnt, besteht der Naturhonig aus einem Gemische von Dextrose und Lävulose, neben Rohrzucker und Dextrinen.

Die Darstellung des Invertzuckers aus den Naturprodukten, in denen sich derselbe fertig gebildet vorfindet, gelingt nicht, da diese Zuckerarten zu leicht löslich sind und

schwer auskristallisieren. Aber selbst wenn eine Darstellung aus diesen Materialien gelänge, wäre sie eine zu kostspielige und unrationelle.

Dagegen gelingt die Invertzuckergewinnung, wenn man Säuren oder gewisse Fermente (Invertin) auf Rohrzucker einwirken läßt.

Die Spaltung des Rohrzuckers geht schon bei gewöhnlicher Temperatur, noch besser beim Erwärmen, namentlich unter Druck vor sich und verläuft unter Wasseraufnahme nach der Gleichung

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O = \underbrace{\underset{\text{Dextrose}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{Lävulose}}{C_6H_{12}O_6}}_{\text{Invertzucker}}.$$

Die Spaltung unter Wasseraufnahme wird im allgemeinen als »Hydrolyse« bezeichnet, beim Rohrzucker führt sie den besonderen Namen »Inversion«, und das aus dem Rohrzucker durch diesen Vorgang erhaltene Gemenge wird, weil seine Wirkung auf das polarisierte Licht sich aus der positiven Drehung (+) in eine Linksdrehung (—) umkehrte, »Invertzucker« benannt.

Über die Darstellung des Invertzuckers wurde bereits zweckmäßig im Kapitel »Chemie des Honigs« ausführlich berichtet; hier mag aber kurz die Tatsache angeführt werden, daß die Erfindung des Invertzuckers der scharfen und richtigen Beobachtung eines intelligenten Handwerkers zu danken ist, der erkannte, daß der mit saueren Früchten eingekochte Zucker trotz hoher Konzentration nicht kristallisierte. Der großen Zuckerraffinerie und Kandisfabrik Sachsenröder und Gottfried in Leipzig gebührt das Verdienst, die Ursache dieser Wirkung erkannt zu haben und ihr Patent zur Fabrikation nicht kristallisierender hochprozentiger Zuckerlösungen durch Inversion mittels organischer Säuren ist das älteste und auch bewährteste.

Im vollständig reinen Zustande bildet der Invertzucker einen farblosen Sirup, sein Geschmack ist etwas weniger süß als der des Rohrzuckers, jedoch milder und angenehmer.

Bei längerer Belichtung scheiden sich aus dem klaren Sirup Kristalle von Dextrose ab; diese Ausscheidung kann

zuweilen so weit gehen, daß sich der Sirup in eine feste Kristallmasse oder einen Kristallbrei verwandelt, der, auf 50° C erhitzt, sich wieder verflüssigt und dann nicht mehr erstarrt.

Um einen Invertzuckersirup dauernd flüssig zu erhalten, werden noch folgende Mittel angewendet. Es wird nach dem Vorschlage von Herzfeld dem Invertzuckersirup soviel Rohrzucker zugesetzt, daß sich einerseits keine Kristalle ausscheiden können, anderseits der Sirup die gewünschte Konzentration behält. Bei diesem Verfahren muß jedoch in Rücksicht gezogen werden, daß im Invertzuckersirup keine erheblichen Säuremengen vorhanden sind, da durch die Einwirkung dieser Säuren auf den zugesetzten Rohrzucker mit der Zeit eine Inversion stattfinden und, wenn diese eine gewisse Höhe erreicht hätte, wiederum eine Kristallisation erfolgen würde.

Ein anderes Mittel der Verhütung der Kristallisation besteht in dem Zusatze von Stärkesirup zum Invertzuckersirup, doch bedeutet ein solcher Zusatz eine Veränderung des Produktes, die dem Konsumenten, welcher beim Erwerb von Invertzuckersirup ein reines Produkt erwartet, durch Deklaration des Stärkezuckerzusatzes zur Kenntnis gebracht werden müßte.

Die technische Herstellung der Honigersatzmittel (Kunsthonige).

Bei der Herstellung dieser Produkte wird entweder vom Stärkezuckersirup oder vom Invertzuckersirup ausgegangen und diesen Grundsubstanzen stark aromatischer Naturhonig in Mengen von 10 bis 20% zugemischt. Der zu verwendende Stärkezuckersirup muß eine Dichte von 40 bis 42° Bé haben, damit bei einem Zusatze von Naturhonig die ganze Masse die äußeren Eigenschaften des Honigs, nämlich die Kandierung zeige. Für den Gebrauch des Stärkesirups bei der Herstellung dieser Honigersatzmittel spricht besonders der niedrige Preis, der zwischen 23 bis 25 Mark pro 100 Pfund schwankt.

An Stelle des Sirups kann auch fester Traubenzucker verwendet werden.

Manche Honigersatzmittel werden aus Rübenzucker direkt erzeugt, indem man diesen durch Kochen mit Säuren in Invertzucker überführt. Die Inversion wird am besten mit Ameisensäure übergeführt, da bei der Verwendung von anderen Säuren sich verschiedene schlecht schmeckende Stoffe bilden, die nicht entfernt und selbst durch Zusätze schwer verdeckt werden können. Die Anwendung der Ameisensäure empfiehlt sich aus diesem Grunde, sowie wegen der raschen Umwandlung des Rübenzuckers in Invertzucker und endlich weil die Entfernung des Säureüberschusses, das sogenannte »Abstumpfen«, wegfällt, da die geringe Menge überschüssiger Ameisensäure durch Kochen entfernt werden kann.

Dem so hergestellten Invertzuckersirup wird etwas chemisch reines Dextrin sowie Farbe, endlich auch künstliches Honigaroma oder an dessen Stelle ein stark aromatischer Naturhonig beigemischt.

In den Kreisen der Kunsthonighersteller wird zwischen den Begriffen: »Kunsthonig« und »Zuckerhonig« ein Unterschied gemacht, welcher dahin geht, daß als Kunsthonig Mischungen von Stärkezuckersirup mit Invertzucker, unter Zuckerhonig Mischungen von Invertzucker mit reinem Naturhonig — meist stark aromatischem Seimhonig — verstanden werden. Diese Unterscheidung ist, da es sich in beiden Fällen um eine Nachahmung handelt, gesetzlich unhaltbar.

Um diesen Kunstprodukten einen raschen Absatz zu sichern, werden sie in den verschiedenartigsten Packungen, wie z. B. in der Form von Kochtöpfen, Scheuer- und Wassereimern, Gewürzbehältern, Trinkgläsern usw. auf den Markt gebracht.

In hohem Grade ist die Fabrikation von solchen Honigersatzmitteln in Amerika entwickelt. Die dort hergestellten Produkte kommen unter verschiedenen Namen wie »Honigtau«, »Honigsirup«, »Ahornsirup« usw. in den Handel. Bersch schildert ihre Herstellung in folgender Weise: Diese Präparate sind im wesentlichen nichts anderes als Trauben-

zuckersirup von 41 bis 42° Bé, welche mit Zuckerrohrsirup oder Zuckerrohrmelassen und verschiedenen, den Geschmack verbessernden Beimengungen versetzt werden. Ihre Herstellung erfolgt entweder in den Stärkezuckerfabriken selbst, die jedoch die Glukose nur mit den Zuckerrohrsirupen mischen, oder in eigenen Mischanstalten, die dann auch die erwähnten, den Geschmack beeinflussenden Zutaten zufügen.

Im allgemeinen wird Stärkemilch von 20 bis 21° Bé mit Säuren gekocht, der Dünnsaft besitzt dann 15° Bé. Diese Flüssigkeit wird nach dem Neutralisieren durch Filterpressen und über Knochenkohle filtriert, in einem Vakuumapparat auf 29° Bé eingedickt und abermals über Knochenkohle filtriert. Dann wird die Flüssigkeit im Vakuum auf 30° Bé verkocht und endlich in einen mit Heizschlangen und einer Rührvorrichtung versehenen Behälter abgelassen. Nun wird das Rührwerk in Bewegung gesetzt und zunächst eine konzentrierte Kochsalzlösung zugegeben; diese hat den Zweck, den faden Geschmack der Dextrose zu verdecken. Gleichzeitig wird der Zuckerrohrsirup oder ein Teil desselben zugegeben und das Rührwerk so lange laufen gelassen, bis beide Sirupe innig gemischt sind. Dann wird durch Filterpressen, deren Kammern mit einem besonders dichten Gewebe ausgekleidet sind, filtriert, der Saft in einem Vakuumapparat eingezogen und fertig verkocht. Wurde im Mischapparat nur ein Teil des Rohrzuckersirups zugegeben, so wird die weitere Menge im Vakuum zugefügt. Ist der Saft auf 41 bis 42° Bé eingedickt, so wird er in einen Kühler abgelassen und, wenn seine Temperatur auf 85° C gesunken ist, aromatisiert, worauf er in Fässer aus Linden- oder Zypressenholz abgefüllt wird.

Das Verhältnis, in welchem der Stärkesirup und Zuckerrohrsirup gemengt werden, schwankt innerhalb ziemlich weiter Grenzen; in der Regel enthalten diese Tafelsirupe 95 bis 96% Stärkezuckersirup und 4 bis 5% Zuckerrohrsirup, doch werden auch Mischungen im Verhältnis von 70:30 hergestellt.

Jene Tafelsirupe, die in eigenen Mischanstalten bereitet werden, werden durch Vermischen von Stärkesirup

von 40 bis 42° Bé in wechselnden Mengen in offenen Kesseln verkochten Melassen, Zentrifugalmelassen der Plantagen, Honig oder Ahornsirup hergestellt. Diese Mischanstalten gehen in folgender Weise vor:

Die in Fässern bezogene Glukose wird in einem warmen Raume aufbewahrt, bis sie dünnflüssig geworden ist, dann werden die Fässer in einen eisernen, mit Heizschlangen und Rührwerk versehenen Behälter entleert. Nach Zugabe der Melasse, des Honigs, Ahornsirups und der nötigen aromatisierenden Zusätze, wie Vanille, wird das Rührwerk in Tätigkeit gesetzt und so lange laufen gelassen, bis die Masse gleichmäßig wurde, dann wird sie abgekühlt und in Fässer gefüllt. Das Rührwerk muß derart konstruiert sein, daß keine Luft in den Sirup gelangt, denn es ist sehr schwierig, solche größere oder kleinere Luftblasen nachträglich zu entfernen.

Wir haben am Eingange dieses Abschnittes einer zweiten Gruppe von Honigersatzmitteln Erwähnung getan, welche schon durch ihre äußere feste Form sich von den Naturhonigen wesentlich unterscheiden.

Ein Vertreter dieser zweiten Gruppe ist das von Dr. Ötker in Bielefeld in den Handel gebrachte »Fruktin«.

Nach den von verschiedenen Seiten ausgeführten Untersuchungen besteht dieses in Karton gefaßte, gelblichweiße, grobe Pulver aus billiger Raffinade, welcher ein wenig Weinsäure, Malzpartikelchen, Karamelstückchen beigemengt sind. Die letztgenannten Stoffe sollen der Probe beim Erhitzen und Aufkochen mit Wasser eine braune, honigartige Farbe geben und einen Honiggeruch erteilen.

In 100 *g* der Probe wurden gefunden:

Wasser = 0·6 *g*, Gesamtsäure = 0·236 *g*, als Weinsäure berechnet, Invertzucker = Spuren, Rohrzucker = 99·37%, Drehung der Lösung (1 + 10) direkt + 13·25°, Drehung der Lösung nach der Inversion — 3·3°.

Zur Selbstanfertigung eines Honigersatzes wird der Inhalt des Kartons in einen Emaillekochtopf gebracht und 150 *g* Wasser hinzugefügt. Das Ganze wird sodann unter

Umrühren einmal aufgekocht und nach etwa einer halben Stunde an einer warmen Stelle des Herdes allmählich erkalten gelassen.

Das auf diese Weise erhaltene Produkt im Gewichte von 650 *g* wird zum Bestreichen von Schwarz- und Weißbrot usw. verwendet.

100 *g* enthielten:

	Gramm
Wasser	21·83
Rohrzucker . . .	55·86
Invertzucker . . .	22·30
Mineralstoffe . .	0·06
Gesamtsäure . . .	0·169

Drehung der Lösung (1 + 10) direkt + 7·15°, Drehung der Lösung nach der Inversion — 2·90°.

Ein ähnliches Produkt wird ferner von A. Herrmann in Wildberg unter dem Namen »Famosa« in den Handel gebracht. Desgleichen sind die als Florosa und Paradies-Honigpulver auf dem Markte befindlichen Präparate nichts anderes als mit etwa 0·5% Weinsäure versetzter, parfümierter, gelbgefärbter Rohrzucker.

Alphabetisches Sachregister.

